

Luciana Faria de Oliveira

**Pelvimetria e escore de dificuldade de parto em vacas
da raça Holandesa**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Medicina Veterinária.

Área de concentração: Clínica e Cirurgia Veterinárias.

Orientador: Valentim Arabicano Gheller.

Belo Horizonte - MG
Escola de Veterinária - UFMG
2008

Oliveira, Luciana Faria de, 1982-

Pelvimetria e escore de dificuldade de parto em vacas da raça Holandesa / Luciana Faria de Oliveira. – 2008.

60 p. : il.

Orientador: Valentim Arabicano Gheller

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária

Inclui bibliografia

1. Holandes (Bovino) – Parto animal – Teses. 2. Vaca – Parto animal – Teses. 3. Trabalho de parto – Complicações e sequelas – Teses. 4. Obstetrícia veterinária – Teses. I. Gheller, Valentim Arabicano. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Veterinária. III. Título.

CDD – 636.208 926

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus Pais, que me incentivaram, apoiaram, e deram forças para que mais essa etapa da minha vida fosse concluída. Com certeza, sem eles, nada disso teria sido possível!

Ao Leandro, que viveu ao meu lado todos os momentos, bons e difíceis dessa caminhada: sua ajuda foi e sempre será reconhecida.

AGRADECIMENTOS:

À Deus, afinal o que seria de nós sem a presença Dele, constante, em nossas vidas?

À Escola de Veterinária, que me acolheu durante todos esses anos e me possibilitou a realização de mais essa etapa.

À Capes, pela concessão da bolsa de estudos.

Ao Professor Valentim Arabicano Gheller, por me ensinar tanto em tão pouco tempo, me aceitar com meus defeitos e qualidades e me fazer acreditar sempre!

Ao Professor Antônio Último de Carvalho, por me ensinar além do que se encontra nos livros, e a todos da Clínica de Ruminantes, por todos os anos de convívio e aprendizado.

Ao Professor Marshall Ruble, da Universidade de Iowa, pelos conselhos dados e troca de experiências durante todo o experimento.

Ao Professor José Monteiro da Silva Filho, por servir como exemplo de um genuíno mestre dentro da academia, por todas as conversas e conselhos dados, e muito bem acolhidos.

A todos os funcionários do Departamento da Clínica e Cirurgia Veterinária, que de alguma forma auxiliaram na realização deste trabalho.

À Fazenda São João, por propiciar a realização de nosso experimento, e aos seus funcionários, que colaboraram tanto durante todo o trabalho.

À Lane Manufacturing, pela doação do Pelvímetro de Rice. Sem essa doação este experimento teria sido bem mais trabalhoso. Exemplo de que o apoio à pesquisa existe, é só procurarmos!!

Aos meus grandes amigos, que de muito perto, ou não, estiveram sempre comigo, me apoiando nas horas certas: Adriana, Bruna, Camila, Fabiana, Fernando, Jorge, Luiza, Raíssa, e muitos outros, que irão me desculpar por não colocar seus nomes aqui!

À “Julinha”, que faz parte da família que Deus me permitiu escolher, na qual a considero mais do que uma alma irmã e companheira. Muito obrigada pela caminhada que fizemos todos esses anos juntas, você foi muito importante para que tudo isso se realizasse.

Aos animais, sem eles NADA teria sido possível. Hoje a existência deles faz minha vida ter um propósito maior! “O mundo ainda alcançará uma evolução tal onde todos nós seremos totalmente livres!”.

SUMÁRIO

	RESUMO	13
	ABSTRACT	14
1	INTRODUÇÃO	15
2	REVISÃO DE LITERATURA	16
2.1	PELVE.....	16
2.1.1	Crescimento e desenvolvimento	18
2.2	PELVIMETRIA.....	19
2.2.1	Pelvimetria direta.....	19
2.2.2	Pelvimetria indireta.....	19
2.2.3	Funções da pelvimetria	21
2.3	PARTO NORMAL.....	23
2.3.1	Duração da gestação	24
2.3.2	Endocrinologia do parto.....	25
2.3.3	Apresentação, posição e postura do feto.....	27
2.3.4	Comportamento materno no parto	28
2.4	DISTOCIA.....	30
2.4.1	Causas	30
2.4.2	Fatores de influência.....	31
2.4.3	Conseqüências	35
3	MATERIAL E MÉTODOS	37
3.1	LOCAL DE EXECUÇÃO DO EXPERIMENTO	37
3.2	ANIMAIS	37
3.3	CLASSIFICAÇÃO DOS PARTOS.....	39
3.4	CÁLCULO DO ESCORE DE PREDIÇÃO DE DIFICULDADE DE PARTO....	41
3.5	ANÁLISE ESTATÍSTICA	41
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	42
4.1	DADOS E MEDIDAS REFERENTES ÀS VACAS HOLANDESAS	42
4.1.1	Medidas externas e parâmetros corporais	42
4.1.2	Medidas internas	43
4.1.3	Correlação entre medidas externas, internas e peso corporal	44
	DADOS E MEDIDAS REFERENTES AOS BEZERROS NASCIDOS	
4.2	DURANTE O EXPERIMENTO	46
4.2.1	Medidas externas e parâmetros corporais	46
4.2.2	Correlação entre medidas externas e parâmetros corporais	47
4.3	DADOS REFERENTES À AVALIAÇÃO DE DIFICULDADE DE PARTO.....	49
4.3.1	Dificuldade de parto – vacas e bezerros.....	50
4.3.2	Dificuldade de parto – bezerros	51
4.3.3	Dificuldade de parto e escore de predição de dificuldade de parto.....	52
5	CONCLUSÕES	54
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	55
7	ANEXOS	60

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Utilização de medidas da pelve para estimar-se o tamanho de um bezerro capaz de nascer de parto normal em bovinos.	22
Quadro 2 - Relação de área da pelve/peso do bezerro, para diferentes pesos e idades de novilhas, para estimativa do peso de bezerro capaz de nascer de um parto normal em bovinos.	22
Quadro 3 - Fórmula para cálculo do escore de predição de dificuldade de parto (EPDP) em bovinos.	23
Quadro 4 - Escores de predição de dificuldade de parto (EPDP) em bovinos.	23
Quadro 5 - Duração da gestação na espécie bovina, de acordo com diferentes autores.....	24
Quadro 6 - Teorias sobre mecanismos que iniciam o parto na espécie bovina.....	26
Quadro 7 - Duração média dos três estágios do parto na espécie bovina.....	27
Quadro 8 - Composição do concentrado fornecido às vacas pluríparas da raça Holandesa, pertencentes à Fazenda São João, Inhaúma, MG, avaliadas no período de agosto a dezembro de 2007.....	37
Quadro 9 - Composição do sal mineral fornecido às vacas pluríparas da raça Holandesa, pertencentes à Fazenda São João, Inhaúma, MG, avaliadas no período de agosto a dezembro de 2007.....	37
Quadro 10 - Categorias de dificuldade de parto em bovinos de acordo com o EPDP.	41

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Dados referentes a valores mínimos e máximos, médias e desvios padrão referentes a medidas: comprimento corporal(m), peso (kg), ordem de parição, e escore corporal de vacas pluríparas da raça Holandesa, pertencentes à Fazenda São João, Inhaúma, MG, avaliadas no período de agosto a dezembro de 2007.....	43
Tabela 2 - Dados referentes a valores mínimos e máximos, médias e desvios padrão referentes a medidas internas, em centímetros, de biilíaca média e sacropubiana, de vacas pluríparas da raça Holandesa, pertencentes à Fazenda São João, Inhaúma, MG, avaliadas no período de agosto a dezembro de 2007	43
Tabela 3: Dados referentes à correlação entre medidas externas (comprimento corporal, altura de cernelha e biilíaca externa), internas (biilíaca média e sacropubiana) e peso corporal (kg), de vacas pluríparas da raça Holandesa, pertencentes à Fazenda São João, Inhaúma, MG, avaliadas no período de agosto a dezembro de 2007	45
Tabela 4: Dados referentes a valores mínimos e máximos, médias e desvios padrão referentes a medidas: peso (kg), circunferência torácica (cm), circunferência de casco dos membros anterior e posterior (cm) e cinturão escapular (cm), de bezerras filhas de vacas da raça Holandesa, pertencentes à Fazenda São João, Inhaúma, MG, avaliadas no período de agosto a dezembro de 2007	46

Tabela 5: Dados referentes a valores mínimos e máximos, médias e desvios padrão referentes a medidas: peso (kg), circunferência torácica (cm), circunferência de casco dos membros anterior e posterior (cm) e cinturão escapular (cm), de bezerros filhos de vacas da raça Holandesa, pertencentes à Fazenda São João, Inhaúma, MG, avaliadas no período de agosto a dezembro de 2007	47
Tabela 6: Correlação entre circunferência torácica (cm), circunferência de casco dos membros anterior (cm) e posterior (cm), cinturão escapular (cm) e peso corporal (kg), de bezerros e bezerras, filhos de vacas pluríparas da raça Holandesa, pertencentes à Fazenda São João, Inhaúma, MG, avaliadas no período de agosto a dezembro de 2007	48
Tabela 7: Variação de peso (kg), circunferência torácica (cm), circunferência de casco membro anterior (cm), circunferência de casco membro posterior (cm) e cinturão escapular (cm) de acordo com sexo em bezerros e bezerras, filhos de vacas pluríparas da raça Holandesa, pertencentes à Fazenda São João, Inhaúma, MG e avaliadas no período de agosto a dezembro de 2007	49
Tabela 8 - Variação de medidas pélvicas internas: biilíaca média (cm) e sacropubiana (cm) de acordo com grau de dificuldade de parto em vacas pluríparas da raça Holandesa, pertencentes à Fazenda São João, Inhaúma, MG, avaliadas no período de agosto a dezembro de 2007	50
Tabela 9 – Variação de peso (kg) e de cinturão escapular (cm) dos bezerros de acordo com grau de dificuldade de parto apresentado pelas vacas pluríparas da raça Holandesa, pertencentes à Fazenda São João, Inhaúma, MG, avaliados no período de agosto a dezembro de 2007	50
Tabela 10: Correlação entre medidas corporais externas dos bezerros (peso, circunferência torácica, circunferência de casco do membro anterior e cinturão escapular) e medidas pélvicas, externa (biilíaca externa) e internas (biilíaca média e sacropubiana), das vacas pluríparas da raça Holandesa, pertencentes à Fazenda São João, Inhaúma, MG, avaliadas no período de agosto a dezembro de 2007.....	52
Tabela 11 – Comparação entre o grau de dificuldade de parto “observado” X “calculado”, em vacas pluríparas da raça Holandesa, pertencentes à Fazenda São João, Inhaúma, MG, avaliadas no período de agosto a dezembro de 2007.....	53
Tabela 12 - Comparação entre as respostas observadas de grau de dificuldade de parto “observado” X “calculado”, em vacas pluríparas da raça Holandesa, pertencentes à Fazenda São João, Inhaúma, MG, avaliadas no período de agosto a dezembro de 2007	54

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Locais de realização de medidas corpóreas externas (1-2: altura de cernelha; 3-4: comprimento; 5: circunferência torácica) em vacas pluríparas da raça Holandesa, pertencentes à Fazenda São João, Inhaúma, MG, avaliadas no período de agosto a dezembro de 2007.	38
Figura 2 - Local de realização da medida corpórea externa da pelve (1-2: biilíaca externa) de vacas pluríparas da raça Holandesa, pertencentes à Fazenda São João, Inhaúma, MG, avaliadas no período de agosto a dezembro de 2007.	38

Figura 3 - Pelvímetro de Rice® (produzido por Lane Manufacturing).....	39
Figura 4 - Medidas pélvicas internas em vacas pluríparas da raça Holandesa, pertencentes à Fazenda São João, Inhaúma, MG (1-2: biilíaca interna; 3-4: sacropubiana).....	39
Figura 5 - Medida da circunferência do casco de bezerro de vacas pluríparas da raça Holandesa, pertencentes à Fazenda São João, Inhaúma, MG.....	40
Figura 6 - Medida da circunferência torácica de bezerro de vacas pluríparas da raça Holandesa, pertencentes à Fazenda São João, Inhaúma, MG.....	40
Figura 7 - Medida do cinturão escapular de bezerro de vacas pluríparas da raça Holandesa, pertencentes à Fazenda São João, Inhaúma, MG.....	40

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1 – Figuras de pelvímetros: Menissier-Vissac, Rice®, Krautmann-Litton® e Equibov®.....	60
---	----

RESUMO

A ocorrência de partos distócicos em uma propriedade pode acarretar inúmeros prejuízos por perdas relacionadas à parturiente, ao produto, com conseqüências econômicas como: redução na produção de leite, diminuição de fertilidade, descarte prematuro do animal, e gastos adicionais com manejo e serviços veterinários. A incompatibilidade feto-pélvica é a causa de distocias mais citada na literatura. Esse estudo foi realizado com o objetivo de mensurar a região pélvica externa e interna de vacas da raça Holandesa, avaliando uma possível influência destas sobre o grau de dificuldade de parto por elas apresentado, através da comparação entre as observações reais e o uso do escore de predição de dificuldade de parto. Foram avaliadas 236 vacas Holandesas, entre segunda e sexta ordem de parição, seus partos e respectivos bezerros. Mensurações corpóreas gerais e das regiões externa e interna da pelve das vacas foram realizadas utilizando régua padrão e Pelvímeter de Rice. As médias e desvios-padrão para as medidas corpóreas de maior importância foram: peso 696,88(±)75,95 kg; comprimento corporal 1,5(±)0,18 m; e escore corporal 3,72(±)0,28. As médias e desvios padrão para as medidas da pelve foram: biiílica externa 49,27(±)3,00 cm; biiílica interna média 18,62(±)1,21 cm; sacropubiana 19,91(±)1,61 cm. As estimativas de correlação entre medidas externas corpóreas e pélvicas e as medidas internas da pelve foram de baixa intensidade. O escore de predição de dificuldade de parto se mostrou efetivo na retratação dos graus de dificuldade entre os partos normal, grau 1, 2 e 3, indicando o mesmo como uma ferramenta útil para evitar problemas oriundos de distocias dentro do rebanho.

Palavras-chave: pelvimetria, distocia, bovinos.

ABSTRACT

Dystocias can cause numerous losses inside the herd, such as: losses related to the parturient, the calf and with economic consequences like reduction in the milk yield, reduction of fertility, premature cull of cows and additional expenses with veterinary services. The fetus-pelvis incompatibility is the cause of calving difficulties in literature. The objective of this experiment was the measurement of the external and internal pelvic region of Holstein cows, besides the evaluation of its possible influence upon difficulty of birth presented by them, through the comparison between real observations and the usage of the Predicted Calving Difficulty Score. 236 Holstein cows were evaluated, between second and sixth birth order; their parturitions and respective calves. General corporeal, external and internal region measurements were done, using the pattern ruler and the Rice Pelvimeter®. The averages of the most important corporeal measures were: weight 696.88 kg; body length 1.56 m; body score 3.72. The average of the pelvis measures were: hook width 49.27 cm; pelvic width 18.62 cm; pelvic height 19.92 cm. The correlation estimated between corporeal extern measures and intern pelvic from the pelvis were of low intensity. The Predicted Calving Difficulty Score showed effective in the retratation of the difficulty degrees between natural births, degrees 1, 2 and 3, indicating that this can be a useful tool in order to avoid problems arising from dystocias inside the herd.

Keywords: distocia, pelvimetry, Holstein cattle.

1. INTRODUÇÃO

A produção brasileira total de leite, no ano de 2006, foi de 25,39 bilhões de litros, gerando um valor bruto por produção de aproximadamente R\$ 12,33 bilhões (IBGE, 2006). No setor primário envolveu cerca de cinco milhões de pessoas, considerando, também, os 1,3 milhão de produtores de leite. Tendo em vista os dados citados é incontestável a importância da pecuária de leite no desempenho econômico e na geração de emprego no Brasil.

A importância e a aptidão para a atividade leiteira no estado de Minas Gerais são indiscutíveis, apesar de ser uma de suas características a ampla distribuição no território brasileiro, com a produção de leite, dentro do estado, correspondendo com cerca de 30% do total nacional. Hoje no estado existem propriedades de subsistência, utilizando técnicas rudimentares com produção diária abaixo de dez litros, até produtores comparáveis aos mais competitivos do mundo, fazendo uso das tecnologias mais avançadas e com produção diária superior a 60 mil litros, envolvendo a ordenha de 4,8 milhões de vacas no ano de 2006 (IBGE, 2006).

A necessidade da melhoria da produtividade refletiu na atividade leiteira, que vem sendo exigida continuamente. Atualmente as propriedades vêm fazendo uso de novas tecnologias, com o intuito de aumentar a qualidade e o desempenho de seu rebanho. Uma das opções de tecnologia muito utilizada são as técnicas que envolvem o melhoramento genético e reprodutivo do rebanho. Inicialmente com a escolha do melhor touro, com melhores índices de produção, conformação e tipo, para uso na inseminação artificial (IA) e realização de cruzamentos programados. Depois o uso da transferência de embriões (TE), e da fecundação e produção de embriões *in vitro* (FIV), que hoje já contribui com 20% dos

embriões comercialmente transferidos (Schmidt, 2007).

O uso de touros de elevado valor genético para características produtivas e de conformação na IA, sem que se observem atentamente as características das fêmeas com que o sêmen será utilizado pode gerar problemas no momento do parto das mesmas. Estes touros, quando acasalados com fêmeas de pelve de pequenas dimensões, podem imprimir com muita ênfase a característica de peso ao nascer ao bezerro, dificultando o parto dos mesmos.

Um parto distócico ou com complicações pode causar traumas tanto para a vaca quanto para o recém-nascido. A vaca pode apresentar queda na produção de leite e infecção uterina, resultando em custo adicional com serviço médico veterinário, da influência no desempenho reprodutivo consecutivo podendo resultar em aumento do número de serviços/concepção e de dias pós-parto/concepção da mesma. O risco de morte de um recém-nascido aumenta substancialmente quando este é proveniente de uma distocia, e para o produtor de leite, o custo de reposição de um bezerro é alto, especialmente se este for filho de uma novilha Além dos gastos citados as distocias também contribuem com custos relativos aos cuidados contínuos exigidos pelas parturientes.

Muito têm se estudado em relação ao controle genético das distocias visando uma seleção de animais para características como peso, área pélvica e peso do bezerro ao nascer. Em experimentos observou-se que vacas maiores realmente apresentavam maiores áreas pélvicas, porém também geravam bezerras proporcionalmente mais pesadas ao nascimento do que outras vacas, o que neutralizava essa vantagem. Portanto, percebeu-se que a seleção através do tamanho da vaca era ineficaz. Observou-se também uma correlação positiva entre área pélvica e peso do bezerro ao nascer. Assim,

a seleção de animais para maior área pélvica, ao invés de peso corporal, poderia ser mais vantajosa. Além disso, os valores

de herdabilidade para área pélvica variam entre 0,67 a 0,36. Esses valores indicam uma herdabilidade moderada a alta, provavelmente maior que a de peso ao nascer de bezerros, que é de 0,45 ($h^2 = 0,3 - 0,4$). Portanto, as duas características respondem à seleção, sendo melhor dar-se preferência à seleção para área pélvica (Deutscher, 1985). Com a evolução das gerações, a relação de área pélvica materna e peso ao nascimento do bezerro tenderão a aumentar e, teoricamente, as distocias diminuirão (Rice, 1994).

A grande freqüência das distocias, suas implicações obstétricas e conseqüências econômicas representam motivo suficiente para o desenvolvimento de um trabalho sobre a determinação de valores pelvimétricos na raça Holandesa e a comprovação da pelvimetria direta e do Escore de Predição de Dificuldade de Parto como uma ferramenta útil na verificação da predisposição individual ou prevenção de possíveis distocias. Dados relacionando pelvimetria em vacas Holandesas no Brasil e dificuldades de parto são escassos na literatura, fatos que motivaram a execução deste trabalho.

O presente trabalho foi desenvolvido visando um maior conhecimento das características da raça Holandesa através da determinação dos dados pelvimétricos da raça no Brasil; a comprovação da utilidade da medição da circunferência do casco como método de aferição de peso de bezerros de raças leiteiras; assim como a comprovação da utilidade da pelvimetria direta e uso do Pelvímetro de Rice® e do Escore de Predição de Dificuldade de Parto, como ferramentas úteis na verificação de predisposições individuais a possíveis distocias.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Pelve

A pelve é um canal osteoligamentoso por onde o feto necessariamente deve passar durante o parto. O conhecimento profundo de suas estruturas, ósseas, articulares e ligamentosas, e de sua conformação é de grande importância para o clínico e obstetra ou tocólogo (Derivaux e Ectors, 1984).

A parte óssea da pelve é composta pelo sacro, da primeira à terceira vértebra coccídea, e os dois ossos coxais esquerdo e direito, formados pelo ílio, ísquio e púbis (Roberts, 1971). A união dos ossos coxais é conhecida pela anfiartrose: a sínfise pubiana (Derivaux e Ectors, 1984).

O sacro é formado pela fusão de cinco vértebras na espécie bovina. Sua forma é triangular e se articula cranialmente com a última vértebra lombar e caudalmente com a primeira vértebra coccígea. A parte ventral do sacro é lisa e côncava enquanto que a parte dorsal expõe a espinha sacral. Ele possui uma asa que se articula, ou funde, lateralmente com o ílio. Em animais mais velhos das espécies bovina, equina e suína, a primeira vértebra coccígea pode, também, se encontrar fundida com o sacro (Roberts, 1971).

De formato irregularmente triangular o ílio é composto por duas partes: uma face achatada e dorsal conhecida como asa do ílio, e uma porção ventral, mais estreita, lembrando os ossos longos do corpo, o “corpo do ílio”. A “asa do ílio”, em sua parte medial, se articula com o sacro, e pode ser chamada de tuber sacral, enquanto sua parte externa, de tuber coxal. Dorsalmente, a “asa do ílio” tem conformação côncava, fornecendo local de ligação para os músculos glúteos e lombares. Ventralmente a “asa do ílio” é convexa. O “corpo do ílio” se funde ventralmente com o ísquio e o púbis, na região do acetábulo. Sua superfície

medial, ou pélvica, é lisa apresentando, porém, um sulco por onde passam os vasos e nervos obturatórios (Roberts, 1971).

A parte caudal do assoalho ventral da pelve é formada pelo ísquio. Sua face dorsal é lisa e acentuadamente côncava. A borda caudal do ísquio se inclina para dentro e em direção ao ísquio contra-lateral, formando o arco isquiático. O forâmen obturatório tem sua margem caudal formada pela borda cranial do ísquio. Dorsalmente ele sustenta a espinha isquiática, que é mais proeminente nas espécies bovina e suína. Medialmente os ossos do ísquio e púbis se fundem, formando a sínfise púbica. Na vaca e na ovelha, a porção do assoalho pélvico composto pelos dois ísquios é profundamente côncava de um lado ao outro da cavidade (Roberts, 1971).

O menor dos três ossos que compõe a pelve é o púbis, que forma a porção cranial do assoalho pélvico. Sua face dorsal, ou pélvica, é lisa e normalmente côncava nas fêmeas, enquanto nos machos pode apresentar-se convexa. Ocasionalmente, nas vacas mais jovens, pode encontrar-se no assoalho pélvico uma tuberosidade pontiaguda, projetando-se para o canal pélvico na porção cranial da sínfise púbica (Benesch, 1963; Roberts, 1971; Derivaux e Ectors, 1984). Essa projeção pode ser causa de contusões ou mesmo lacerações do canal do parto em casos de partos distócicos, constituindo-se assim, um obstáculo ao parto (Roberts, 1971; Derivaux e Ectors, 1984). A ossificação da sínfise pubiana, na vaca, só se completa quando o animal atinge de quatro a cinco anos (Derivaux e Ectors, 1984). A borda cranial média do púbis fornece local de ligação para o tendão pré-púbico. Sua face caudal forma a borda cranial do forâmen obturatório (Roberts, 1971).

Cinco articulações, de pouca capacidade de deslocamento, constituem a pelve: a articulação lombo-sacral, formada acima do ângulo sacro-vertebral, sobressaindo assim à cavidade abdominal; e duas articulações sacro-ilíacas, cujos ligamentos são

constituídos por fibras conjuntivas distribuídas radialmente entre a face interna do ângulo interno do ílio e a asa lateral da extremidade lateral do sacro. A movimentação dessas articulações é muito limitada em animais não parturientes. No momento do parto, as fibras ligamentosas têm sua constituição alterada pela mudança hormonal característica do final da gestação. Essa alteração de constituição permite um deslocamento mais amplo das superfícies articulares: articulação sacro-coccígea e inter-coccígea, e a anfiartrose ísquio-pubiana, que só se torna completamente ossificada a partir de certa idade do animal (Derivaux e Ectors, 1984).

A pelve é composta por três ligamentos pélvicos, responsáveis pela manutenção da relação pelve-coluna vertebral (Roberts, 1971). O ligamento sacro-isquiático se encontra em posição látero-posterior, completando a parede lateral da cavidade pélvica. Sua forma quadrilátera ocupa o espaço existente entre o sacro e os ossos coxais, dando origem a duas aberturas a conhecer: mais anteriormente, a sínfise isquiática, por onde passam os nervos e vasos isquiáticos e mais posterior, a sínfise isquiática menor, que representa um espaço livre. A parte anterior da face interna do ligamento isquiático encontra-se encoberta pelo peritônio e a parte posterior em contato com os órgãos intra-pélvicos, por tecido adiposo muito abundante (Derivaux e Ectors, 1984). Os ligamentos sacro-ilíacos, dorsal e lateral, conectados à asa medial do ílio e à porção lateral do sacro, são firmes e rígidos, sustentados pelo ligamento sacro-isquiático e pelo tendão pré-púbico. Eles fornecem uma área de fixação para o músculo glúteo maior e a vulva. O tendão pré-púbico é o ponto de inserção de muitos músculos da área pélvica, como o reto-abdominal, com exceção do transverso do abdômen. É importante por ser o ponto de fixação da articulação sacro-ilíaca por manter a pelve óssea em sua posição correta (Roberts, 1971).

A cavidade pélvica na espécie bovina tem conformação oval. Sua base se localiza cranialmente e é formada pelos ossos da pelve. A entrada da pelve (porção cranial) é, normalmente, de formato oval em todas as espécies, tendo como maior diâmetro o sacropúbiano. Esse tipo de conformação caracteriza a pelve da espécie bovina como dolicipélvica. O tamanho dessa entrada varia enormemente dentro da mesma espécie de acordo com a raça, a idade e o tamanho do animal (Benesch, 1963; Menissier e Vissac, 1971; Rice e Wiltbank, 1972; Meijering, 1984). De acordo com Derivaux e Ectors (1984), esse diâmetro sempre supera, em 5 a 6 cm, os diâmetros biilíacos superior e inferior, normalmente de mesmo valor. Roberts (1971) cita como valores aproximados para diâmetros sacropúbianos e biilíacos, na espécie bovina, 19,0-24,0 cm e 14,6-19,0 cm, respectivamente. Benesch (1963) relata, para diâmetro sacropúbiano 22,0 a 24,0 cm e para o biilíaco de 16,0 a 18,0 cm. A porção caudal da pelve é mais regular, possuindo diâmetros praticamente iguais (Derivaux e Ectors, 1984), sendo mais estreita. No entanto, no momento do parto ela apresenta grande capacidade de dilatação, em consequência do relaxamento dos ligamentos pélvicos, especialmente o sacro-isquiático. O relaxamento desses ligamentos, na vaca, é um indicador da aproximação do momento do parto (Roberts, 1971).

Derivaux e Ectors (1984) relatam que a vaca, por possuir uma pelve de conformação mais cilíndrica, ao contrário da égua que tem uma pelve cônica, oferece maior dificuldade para a passagem do bezerro no momento do parto, em consequência da maior extensão de paredes ósseas, menor largura e uma curvatura da sínfise púbiana bem mais pronunciada. Eles concluem que estas seriam as justificativas para a diferença na duração do parto de uma vaca quando comparado com de uma égua.

2.1.1 Crescimento e desenvolvimento

O tamanho efetivo ou a dimensão da cavidade pélvica pode ser obtido através do conhecimento das variáveis: altura da pelve ou medida sacropúbiana (distância entre o relevo ventral do corpo das últimas vértebras sacrais e a protuberância localizada na sínfise púbica) e largura da pelve ou biilíaca média (maior distância interna entre os braços dos ílios), que multiplicadas proporciona a medida da área pélvica (Meijering, 1984).

A área pélvica da espécie bovina cresce em uma taxa quase constante nos animais de 9 a 24 meses de idade, este sendo um pouco mais acelerado entre 10 a 15 meses e diminuindo dos 16 aos 24 meses de idade. Nas raças continentais (Brahman) o crescimento diário chega a 0,30 cm²/dia e nas raças européias é de aproximadamente 0,25 cm²/dia. Esses valores indicam um aumento de 8 a 10 cm² de área pélvica/mês, durante esse período (material técnico Pelvímetro de Rice®). KO e Ruble (1990) citam taxa de crescimento, para novilhas, de 0,27 cm²/dia entre 10 a 14 meses de idade. Neville et al. (1978) realizaram um experimento com fêmeas das raças Angus, Hereford e Simental, e seus cruzamentos, com o objetivo de avaliar o padrão de crescimento das dimensões pélvicas nesses animais. Eles observaram crescimento linear da área pélvica nos animais de 9 a 24 meses de idade das diferentes raças e cruzamentos. Como foram utilizados animais de duas localidades diferentes, em duas pastagens diferentes, eles também pontuam sobre a importância do manejo e do regime alimentar a que os animais são submetidos durante a fase de crescimento pélvico, por acreditarem que estes possam afetar a taxa de crescimento das dimensões da pelve dos animais.

2.2 Pelvimetria

A pelvimetria tem como objetivo o estudo e a determinação das dimensões da pelve, permitindo que, com o conhecimento das mesmas, possa-se prever ou evitar dificuldades no momento do parto, podendo ser realizada direta ou indiretamente. (Derivaux e Ectors, 1984).

No estudo das medidas pélvicas, duas medidas são de fundamental importância: o Diâmetro Conjugado Verdadeiro, ou a medida sacropubiana; e o Diâmetro Biilíaco Médio. Entretanto, outras medidas podem ser avaliadas como os diâmetros verticais das faces cranial e caudal da pelve; diâmetro transversal da cavidade pélvica; diâmetro transversal da face caudal da cavidade pélvica; e diâmetros oblíquos sacro-ilíacos direito e esquerdo (Oliveira et al., 2003).

2.2.1 Pelvimetria direta

Através da palpção retal é possível mensurar-se a pelve bovina em relação: ao plano vertical, por meio da medida da sacropubiana (distância entre o relevo ventral do corpo das últimas vértebras sacrais e a protuberância localizada na sínfise púbica) e ao plano horizontal, da medida da biilíaca superior (distância entre as faces internas dos corpos dos ílios imediatamente abaixo ao sacro); média (maior distância interna entre os braços dos ílios); e/ou inferior (distância entre os corpos dos ílios próximos ao acetábulo) (Meijering, 1984; Derivaux e Ectors, 1984; Barreto et al., 2004).

A mensuração da pelve bovina pode ser realizada através de um equipamento conhecido como pelvímetro (Derivaux e Ectors, 1984). Existem quatro tipos de pelvímetro (figuras em Anexo 1) que podem ser manuais: o de Menissier-Vissac

(Derivaux e Ectors, 1984), e o de Rice¹ (produzido por Lane Manufacturing, 2075 South Valencia, Unit C, Denver, CO 80231); ou pneumáticos/hidráulicos: o Krautmann-Litton (produzido por Jorgensen Labs, Inc., 2198 West 15th St., Loveland, CO 80538) e o Equibov-Litton (produzido por Equibov, 205 Harris Street, Rockwood, Ontario, CAN NOB2KO) (Deutscher, 1985). Todos os pelvímetros são utilizados da mesma forma: eles são inseridos no reto do animal e a leitura das medidas de interesse é feita externamente. O procedimento padrão é realizar as medidas com o animal corretamente contido em um brete, confortavelmente, em estação. Retiram-se as fezes do reto do animal para facilitar a colocação do pelvímetro junto com o braço do examinador. O uso de força desnecessária deve ser evitado durante o procedimento devido à fragilidade dos tecidos do local, que podem sofrer injúrias (Deutscher, 1985; KO e Ruble, 1990). O procedimento pode ser realizado tanto em machos quanto em fêmeas. O cuidado necessário durante a realização da mensuração deverá ser o mesmo cuidado tomado durante qualquer outro tipo de exame retal. O examinador deve conhecer profundamente a anatomia bovina. O uso de luvas é essencial, e em alguns casos, principalmente nos exames dos machos, o uso de vaselina líquida é necessário para uma melhor lubrificação. Depois de algum tempo de prática e experiência consegue-se obter a acurácia necessária para a realização das mensurações com o sucesso desejado (KO e Ruble, 1990; Rice, 1994).

2.2.2 Pelvimetria Indireta

A pelvimetria indireta se baseia no princípio da correlação entre a área pélvica e outras estruturas corporais, como: altura do animal,

¹ Material técnico Pelvímetro de Rice®: produzido por Lane Manufacturing, 2075 South Valencia, Unit C, Denver, CO 80231.

conformação da garupa, distância entre os ílios, distância bi-coxo-femural. Acreditando que essa correlação existia e era forte Saint-Cyr realizou um experimento onde analisou pontos de referência do canal pélvico (diâmetro sacropúbiano e biilíaco médio), tomando como fatores de orientação diferentes dimensões de regiões corporais. Através dessa análise ele propôs dois coeficientes, que ao serem multiplicados por uma medida corporal externa, resultaram em um valor aproximado de um dos diâmetros pélvicos. O primeiro coeficiente foi encontrado dividindo-se a média das medidas do diâmetro sacropúbiano pela média da altura da garupa dos animais, que foi de 0,174. O segundo ele obteve dividindo o valor médio das medidas dos diâmetros biilíacos internos pelo valor dos biilíacos externos, chegando ao número 0,388. Assim, sua proposta era de se multiplicar a altura de cernelha de um animal por 0,174 para se obter o valor aproximado do diâmetro sacropúbiano e de multiplicar-se a medida da biilíaca externa por 0,388 para se obter a medida aproximada da biilíaca interna. Esses coeficientes, no entanto, não levavam em consideração nem a idade nem a conformação dos animais examinados (Derivaux e Ectors, 1984). Ferrer et al. (1988) obtiveram o diâmetro sacropúbiano e biilíaco médio multiplicando a altura de cernelha e a medida da largura da garupa dos animais por 0,18 e 0,36, respectivamente, citando como referência Garcia Alfonso (1944).

Alguns autores já estudaram a correlação entre medidas externas gerais e internas pélvicas dos bovinos, encontrando, na maioria das vezes, valores não muito significativos. Rice e Wiltbank (1972) utilizando animais da raça Hereford, analisaram a correlação entre a área pélvica estimada com o peso das matrizes ligeiramente superiores, encontrando o valor de $r = 0,46$. Johnson et al. (1988), também avaliando animais da raça Hereford, no entanto se limitando à análise de novilhas de

até dois anos de idade, encontraram correlações para biilíaca externa e sacropúbiana de $r = 0,43$ ($p < 0,01$) e biilíaca interna de $r = 0,45$ ($p < 0,01$); da área pélvica e biilíaca externa de $r = 0,57$ ($p < 0,01$) e bisquiática de $r = 0,31$ ($p < 0,01$). Eles citam que os ângulos pélvicos, hipoteticamente indicadores da estrutura pélvica, em geral, apresentam baixas correlações com as medidas pélvicas internas. Murray et al. (1999), utilizando animais da raça européia Belgian Blue, correlacionaram medidas de biilíaca externa e biilíaca interna média encontrando o valor de $r = 0,49$ e, para biilíaca externa e sacropúbiana de $r = 0,38$.

No Brasil os trabalhos de pelvimetria também demonstram correlações variadas em diferentes raças e não só na espécie bovina, mas também na bubalina (Oliveira et al., 2001). Trabalhando com 273 fêmeas da raça Guzerá, entre elas nulíparas, primíparas e pluríparas, Okuda et al. (1994) encontraram diferentes valores de correlação entre diâmetro biilíaco superior e inferior e sacropúbiana com variáveis externas, como idade, altura, comprimento, circunferência torácica e peso. Eles relatam, para as nulíparas, que obtiveram correlação com distintos coeficientes para diâmetro biilíaco superior, e correlação mais discreta para o diâmetro biilíaco inferior e sacropúbiano. Nas primíparas encontraram correlação baixa somente entre a medida da sacropúbiana e a idade ($r = -0,0985$), descrevendo as demais como mais nítidas. E nas pluríparas, citam que apesar dos coeficientes serem muito diferentes uns dos outros, todas as correlações são bem evidentes. Fêmeas da raça Jersey foram avaliadas por De Vuono (2000), que encontrou as correlações de biilíaca externa e biilíaca interna superior e inferior de, respectivamente, 0,43 e 0,41. Para altura dos animais e medida da sacropúbiana o autor encontrou a correlação de 0,33. Oliveira et al. (2001) estudaram búfalas mestiças e encontraram correlações positivas significantes ($p < 0,01$) entre as medidas

corpóreas externas e as medidas pélvicas internas. As correlações entre biilíaca externa e biilíaca superior interna foi $r = 0,62$; com a biilíaca inferior interna $r = 0,63$; e com a sacropubiana, $r = 0,57$. As correlações entre a altura dos animais e biilíaca superior interna, inferior interna e sacropubiana foram, respectivamente, de 0,51; 0,47; e 0,54. Estudando vacas da raça Nelore, Oliveira et al. (2003) descreve as correlações entre medidas externas (corpóreas e pelve) e internas da pelve como baixas, variando de 0,19 para medida de biilíaca externa e biilíaca interna média e de 0,20 entre altura de cernelha e sacropubiana.

2.2.3 Funções da Pelvimetria

A área pélvica é considerada como a variável de maior influência na dificuldade de parto (Deutscher, 1978; Johnson et al., 1988). A maioria dos casos de distocias resulta da incompatibilidade entre o tamanho do bezerro e da abertura pélvica da mãe, devido ou ao peso excessivo do feto ou área pélvica materna insuficiente (Nix et al., 1998). Meijering (1984) cita a incompatibilidade feto-pélvica como a causa mais importante da distocia, contribuindo para a obstrução no momento de expulsão do feto, especialmente nas primíparas e talvez ainda de maior ocorrência nas fêmeas de raça de corte que de raça leiteira.

A pelvimetria é uma ferramenta de grande utilidade, que vem sendo utilizada na tentativa da redução da incidência das distocias dentro dos rebanhos bovinos (Price e Wiltbank, 1978; Meijering, 1984; Deutscher, 1985; KO e Ruble, 1990; Wolverton et al., 1991).

Deutscher (1985) indica que, baseando-se no fato de que o crescimento da pelve bovina é bem conhecido, linear e estimado por $0,27 \text{ cm}^2/\text{dia}$ entre 10 e 14 meses de idade, e de

que a heritabilidade da área pélvica é alta, com estudos relatando uma variação entre 0,53, 0,60-0,67, 0,41-0,61 e 0,37, novilhas devem ser avaliadas para o tamanho de pelve através da pelvimetria direta antes da estação de monta ou da época de reprodução da propriedade. Os animais com pelve pequena ou podem ser descartados do rebanho ou separados para serem acasalados com touros que apresentem alta facilidade de parto comprovada (Deutscher, 1985).

Deutscher (1985) também indica a utilização da avaliação da pelve e suas medidas para estimar-se o peso de um bezerro que uma novilha pode conseguir parir sem grande dificuldade. As medidas da pelve das novilhas podem ser realizadas por pelvimetria direta antes da época de cobertura ou mesmo durante o exame para confirmação da gestação. São levados em consideração a idade e o peso da novilha para a estimativa do peso do bezerro que esta será capaz de parir sem dificuldade. As tabelas 1 e 2 fornecem as estimativas de peso de um bezerro, em libras, que uma novilha é capaz de parir baseado em sua área pélvica, com determinada idade e peso (Deutscher, 1985; 1991).

Apesar da alta herdabilidade da característica “área pélvica”, que responde mais rapidamente à seleção, conseqüentemente, ela está correlacionadas geneticamente a outras características, nem sempre desejáveis dentro da seleção no rebanho. O aumento da área pélvica dos animais provavelmente resultará em aumento de todos os ossos e do animal como um todo, o que refletirá em um bezerro mais pesado e de ossatura maior. Portanto, as medidas da pelve devem ser utilizadas em conjunto, e não como substitutas, na seleção dos animais, junto com fatores como: peso, tamanho, e, acima de tudo, fertilidade.

Quadro 1: Utilização de medidas da pelve para estimar-se o tamanho de um bezerro capaz de nascer de parto normal em bovinos.

Avaliação	Idade (meses)	Peso (lb)	Área da pelve (cm ²)	Relação área da pelve/peso ao nascer do bezerro	Peso Estimado bezerro (lb)
Antes da cobertura	12-13	550-700	140	2,1	67
			160	2,1	76
			180	2,1	86
Durante exame de confirmação da gestação	18-19	700-850	180	2,7	67
			200	2,7	74
			220	2,7	82
Antes do Parto	23-24	800-950	200	3,1	65
			220	3,1	71
			240	3,1	77

Fonte: Adaptação de Deutscher (1985;1991).

Quadro 2: Relação de área da pelve/peso do bezerro para diferentes pesos e idades de novilhas para se estimar um peso de bezerro capaz de nascer de parto normal em bovinos.

Peso (lb)	Idade no momento da avaliação (meses)			
	8-9	12-13	18-19	22-23
500	1,7	2,0	-	-
600	1,8	2,1	-	-
700	1,9	2,2	2,6	-
800	-	2,3	2,7	3,1
900	-	2,4	2,8	3,2
1000	-	2,5	2,9	3,3
1100	-	-	-	3,4

Fonte: Adaptação de Deutscher (1985; 1991).

A pelvimetria interna também pode ser utilizada com grande sucesso para identificação de pelves de tamanhos anormais ou de conformação anormal. Nessas situações, por se conhecer as características da pelve destes animais pode-se evitar casos de distocias, cesarianas ou mesmo a morte da vaca e/ou do bezerro (Meijering, 1984; KO e Ruble, 1990)

A predição da dificuldade de um parto pode ser feita quando se conhece o tamanho da pelve materna (altura e largura), comparando-a com a circunferência do casco do feto. É um outro uso da pelvimetria, método desenvolvido por M. V. Ruble (KO e Ruble, 1990), após observar o parto de 126 novilhas e 448 pluríparas, de agosto de 1984 a outubro de 1987. Através

dessa observação ele descobriu uma correlação significativa ($p < 0,01$) entre a circunferência do casco e peso dos bezerras tanto filhos de novilhas quanto de vacas. Ele também observou que o sexo, e a raça (Angus, Simental, ou o cruzamento entre eles) não apresentavam nenhum efeito sobre essa correlação. Os autores KO e Ruble (1990) sugerem que as medidas da pelve da mãe sejam obtidas dentro das três semanas que antecedem o parto, utilizando um pelvímetro. A medida da circunferência do casco do feto pode ser feita durante o segundo estágio do parto, quando um dos cascos dos membros anteriores encontra-se acessível. O casco é medido com uma fita métrica, colocada ao redor da banda coronária do casco anterior, obtendo-se a medida em centímetros. Um escore de

predição da dificuldade de parto (EPDP) pode ser então calculado usando-se uma fórmula que incorpora tanto a medida da circunferência do casco quanto as medidas da pelve materna (Quadro 3). O escore de predição da dificuldade de parto entra em uma de quatro categorias (Quadro 4), que indicam quando a mãe terá um parto sem necessidade de assistência, assistência manual, assistência mecânica, ou cesariana. Geralmente, nos casos em que a circunferência do casco anterior do feto excede em, no mínimo 3 cm, a média entre a largura e a altura da pelve materna, a cesariana é a indicação (KO e Ruble, 1990). Apesar da maioria dos partos ocorrerem com os fetos em apresentação anterior, as

apresentações posteriores ocorrem em 4,5 a 5 % dos partos (Roberts, 1971). A medida da circunferência do casco posterior, no caso de um parto em que o feto esteja em apresentação posterior, poderá ser feita, e um cálculo simples realizado para se obter o valor aproximado da circunferência do casco anterior. Após análise de dados na ISU Beef Teaching os autores, KO e Ruble (1990), observaram que a circunferência do casco do membro posterior é, aproximadamente, 1 a 1,5 cm menor que a do membro anterior. No caso de novilhas, as medidas da pelve podem ser realizadas antes da cobertura ou no momento do exame para confirmação da gestação (KO e Ruble, 1990).

Quadro 3: Fórmula para cálculo do escore de predição de dificuldade de parto (EPDP) em bovinos.

$$EPDP = \frac{(\text{Circunferência do casco} - \text{Altura da Pelve} + 3,5) + (\text{Circunferência do casco} - \text{Largura da Pelve} + 3,5)}{2}$$

Fonte: Adaptação de KO e Ruble (1990).

Quadro 4: Escores de predição de dificuldade de parto em bovinos

Escores	Previsão de Dificuldade de Parto
0 a 4,00	Parto sem assistência
4,01 a 5,50	Necessidade de assistência manual
5,51 a 6,5	Necessidade de assistência mecânica
Acima de 6,51	Necessidade de cesariana

Fonte: Adaptação de KO e Ruble (1990).

2.3 Parto Normal

É muito importante que o veterinário/tocólogo conheça profundamente as características do curso normal de um parto. Só assim ele será capaz de reconhecer prontamente situações em que o processo parou de ser fisiológico e passou a patológico, descaracterizando um parto normal. Grande parte do sucesso de um tocólogo é dependente de uma interferência realizada no momento correto, lembrando-se

do objetivo maior de se conservar a vida tanto da mãe quanto do concepto (Arthur et al., 1989).

Derivaux e Ectors (1984) atribuem ao parto o conceito: conjunto de fenômenos mecânicos e fisiológicos que tem como consequência a expulsão do(s) feto(s) e dos anexos fetais de uma fêmea que tenha chegado ao final da gestação. Eles caracterizam o parto normal como aquele que acontece somente por força da natureza

e de uma forma favorável à mãe e ao seu produto; compreendendo uma sucessão de fenômenos ligados a preparação do parto, posicionamento do feto e à sua expulsão. De acordo com Bearden e Fuquay (1984), o parto é o processo do nascimento que se inicia com a dilatação da cérvix em conjunção temporal com o começo das contrações da musculatura uterina. Este termina quando o feto e as membranas placentárias associadas são expelidos. Hafez (2004) dá ao parto o conceito de processo fisiológico pelo qual o útero gravídico elimina o feto e a placenta do organismo materno.

2.3.1. Duração da gestação

Pode-se definir a duração da gestação como intervalo entre o momento da fecundação até o parto (Benesch, 1963; Derivaux e Ectors, 1984; Bearden e Fuquay, 1984; Hafez, 2004). Esse período varia não só com a espécie animal assim como dentro de raças e entre indivíduos (Derivaux e Ectors, 1984), considerando fatores genéticos, maternos e fetais como responsáveis por essa variação (Roberts, 1971; Derivaux e Ectors, 1984; Hafez, 2004). O quadro 5 apresenta citações, de diferentes autores, para duração da gestação de bovinos.

Quadro 5: Duração da gestação na espécie bovina, de acordo com diferentes autores.

Autores	Duração da Gestação (média/dias)
Jackson (2006)	Holstein-Friesian: 283 dias Raças de corte continentais: 290 dias
Hafez (2004)	278 dias
Senger (2003)	Aproximadamente 270 dias (nove meses)
Bearden e Fuquay (1984)	281 dias
Derivaux e Ectors (1984)	Holstein-Friesian: 279 dias Jersey: 279 dias Pardo-Suíço: 290 dias Hereford: 285 dias Zebu-Brahman: 285 dias
Grunert (1977)	280 a 285 dias (variação fisiológica: 270 a 295 dias) Holstein: 278 a 282 dias
Roberts (1971)	Jersey: 277 a 280 dias Hereford: 283 a 286 dias Brahman: 292 dias (média: 271-230 dias)
Benesch (1963)	285 dias

Fatores maternos

A idade da mãe pode influenciar a duração da gestação, de acordo com a espécie. Nulíparas podem apresentar uma gestação mais curta do que pluríparas (Grunert, 1977; Hafez, 2004). Roberts (1971) cita que novilhas, ou vacas em segunda ordem de parto apresentam uma redução de dois dias no período gestacional comparadas à vacas mais velhas.

Fatores fetais

Partos gemelares na espécie bovina parecem reduzir em três a seis dias a duração da gestação (Derivaux e Ectors, 1984; Hafez, 2004). O sexo do feto é outro fator que influencia no período da gestação na espécie bovina. Normalmente, vacas gestantes de bezerros machos apresentam um período gestacional de um a dois dias maior do que se gestantes de fêmeas (Roberts, 1971; Grunert, 1977; Hafez, 2004).

Fatores endócrinos

A duração da gestação também pode ser influenciada por fatores endócrinos fetais (Hafez, 2004). Roberts (1971) relata a existência de correlação entre gestação prolongada e fetos apresentando alterações de hipófise anterior e das adrenais.

Fatores genéticos

Em algumas espécies, ocorrem pequenas variações na duração da gestação de certas raças decorrentes a fatores genéticos. Em bovinos, a raça do embrião determina o período gestacional, ocorrendo aumento ou diminuição do mesmo quando ocorre a transferência de embrião de raças com período gestacional mais curto ou mais longo do que o período gestacional normal da doadora (Hafez, 2004).

Estação do ano

Roberts (1971) relata aumento do período gestacional de vacas com datas de nascimento de seus bezerros durante o inverno ou primavera.

Períodos gestacionais curtos

Normalmente encontram-se associados a abortos e nascimentos de fetos prematuros. Nos casos de partos gemelares é normal que o parto ocorra de três a seis dias antes do que em partos com feto único (Derivaux e Ectors, 1984; Hafez, 2004). Alterações do endométrio ou placenta ou mesmo infecção do feto por algum agente pode resultar em aborto ou redução do período gestacional. Além de infecções, outros fatores que podem favorecer a redução na duração da gestação são: desnutrição, doenças crônicas debilitantes, jejum prolongado e estresse severo (Roberts, 1971).

Partos prematuros de fetos viáveis podem ocorrer, na espécie bovina, em gestações de duração entre 240 a 270 dias (Roberts, 1971).

Períodos gestacionais longos

Uma gestação é considerada longa quando sua duração excede 295 dias, com exceção para as raças Brown Swiss e Brahman (Roberts, 1971). De acordo com Holm (1967) a gestação pode se prolongar devido a vários fatores. São de importância na espécie bovina: deficiência de vitamina A ou hiperqueratose que pode causar aumento do período gestacional de uma a quatro semanas, também citado por Derivaux e Ectors (1984); e a gestação de fetos pequenos e com alterações craniais ou de sistema nervoso central (hidrocefalia, anencefalia, ciclopia ou aplasia hipofisária anterior), onde o período de gestação pode ser estendido por 20 a 230 dias (120 dias em média). Essas alterações são, normalmente, decorrentes de herança genética autossômica recessiva (Roberts, 1971).

2.3.2. Endocrinologia do Parto

O parto é iniciado pelo feto e se completa através de uma complexa interação entre fatores endócrinos, neuronais e mecânicos, tanto maternos quanto fetais. O sistema endócrino fetal é dominante nos ruminantes (bovino, ovino e caprino) tendo menor relevância em espécies como equina e humana (Hafez, 2004; Senger, 2003).

O feto é o responsável pelo princípio do processo do parto e seu eixo hipotálamo-hipofisário-adrenal é essencial para que uma cascata de eventos endócrinos e bioquímicos seja iniciada. Com a aproximação do fim da gestação a massa fetal atinge o limite de espaço uterino. Como resultado, acredita-se que o feto começa a se estressar, estresse esse capaz de ativar sua hipófise anterior, estimulando-a a produzir Hormônio Liberador de Corticotropina (ACTH). O ACTH por sua vez tem a função de estimular o córtex adrenal fetal a produzir corticóides. O aumento da concentração, principalmente do cortisol, no plasma fetal ocorre progressivamente durante os dias que

antecedem o parto (Senger, 2003). Derivaux e Ectors (1984) citam que essa concentração chega ao seu máximo 12 horas antes da expulsão fetal, com níveis variando de 0,5µ/100ml à 5µ/100ml. Os corticóides são responsáveis pela cascata de eventos que levam às drásticas alterações endócrinas na mãe. As principais alterações endócrinas maternas conseqüentes ao aumento da concentração dos corticóides são: a remoção do efeito bloqueador da progesterona sobre a contratilidade do miométrio, possibilitando

as contrações da musculatura uterina; e o aumento das secreções do trato reprodutivo, principalmente da cérvix (Senger, 2003). A dilatação da cérvix ocorre devido a alterações de características físicas do colágeno cervical (amolecimento), que ocorre com maior evidência nas espécies de cérvix rígida, como bovinos, ovinos e caprino (Hafez, 2004). Hafez (2004) cita algumas teorias sobre o início do parto (quadro 6):

Quadro 6: Teorias sobre mecanismos que iniciam o parto na espécie bovina (Hafez, 2004).

Teoria	Mecanismos
1. Queda na concentração de progesterona	Bloqueio das contrações miometriais durante a gestação; próximo ao parto, a ação bloqueadora da progesterona diminui.
2. Aumento na concentração de estrógeno	Supera o efeito bloqueador da progesterona (contratilidade miometrial); e/ou aumenta a contratilidade espontânea do miométrio.
3. Aumento do volume uterino	Supera os efeitos bloqueadores da progesterona sobre a contratilidade do miométrio.
4. Liberação da ocitocina	A contração do miométrio, previamente sensibilizado pelo estrógeno, é estimulada pela ocitocina.
5. Liberação de prostaglandinas (PGF2α)	Estimula contrações miometriais; induz a luteólise acarretando queda da concentração de progesterona (em espécies corpo-lúteo dependentes).
6. Ativação do eixo fetal hipotalâmico-hipofisário-adrenal	Os corticóides fetais provocam queda da progesterona, elevação de estrógeno e liberação de PGF2α, eventos estes que possibilitam a contratilidade miometrial.

A pressão realizada pelo feto na cérvix aumenta gradativamente, assim como a secreção de ocitocina, e a contração da musculatura lisa miometrial. Nesse momento o feto entra no canal cervical e completa-se o que se conhece como, primeiro estágio do parto (Senger, 2003). Os principais hormônios e suas concentrações nos momentos que antecedem o parto.

O parto é dividido, com fins didáticos, em três estágios. O primeiro estágio é o das contrações miometriais, de dilatação cervical, posicionamento do feto no canal cervical e entrada do corioalantóide na vagina (Jackson, 2006). A duração desse estágio varia, nos bovinos, de duas a seis horas (Hafez, 2004; Senger, 2003; Bearden e Fuquay, 1984). No quadro 7 encontra-se a

duração média dos três estágios do parto, na espécie bovina, de acordo de diferentes autores.

O segundo estágio do parto é da expulsão do feto. Os autores citam diferentes durações para essa fase: de cinco minutos a uma hora (Hafez, 2004; Senger, 2003); de cinco minutos a duas horas (Bearden e Fuquay, 1984); ou de trinta minutos a três horas, segundo Jackson (2006). Um hormônio de grande importância nessa fase é a relaxina, responsável pelo afrouxamento do tecido conectivo da cérvix e dos ligamentos pélvicos. Ela participa assim, da preparação do canal do parto através do relaxamento dos tecidos pélvicos, facilitando a passagem do feto (Senger, 2003).

Quadro 7: Duração média dos três estágios do parto na espécie bovina.

Autores	Estágio do Parto		
	Primeiro	Segundo	Terceiro
Jackson (2006)	4 a 24 horas	30 minutos a 3 horas	Até 12 horas após o parto
Hafez (2004)	2 a 6 horas	5 minutos a 1 hora	6 a 12 horas após o parto
Senger (2003)	2 a 6 horas	30 a 60 minutos	6 a 12 horas após o parto
Bearden e Fuquay (1984)	2 a 6 horas	30 minutos a 2 horas	4 a 5 horas
Derivaux e Ectors (1984)	-	30 minutos a 3 horas ou mais	12 horas após o parto
Roberts (1971)	-	30 minutos a 4 horas (primíparas: 30 a 60 min/ pluríparas: mais de 3 horas)	-
Benesch (1963)	3 a 4 horas (primíparas: 6 horas ou mais)	30 minutos a 4 horas (primíparas: até 6 horas)	2 a 8 horas, podendo chegar a 12 horas.

O aumento da concentração do estrógeno que antecede o parto estimula a atividade secretória do trato reprodutivo, particularmente da cérvix. Com o aumento das concentrações de estradiol a cérvix começa a produzir muco, responsável pela remoção do selo mucoso cervical da gestação, e ainda, pela lubrificação do canal cervical e vagina. A presença do muco reduz a fricção e facilita a passagem do feto pelo canal do parto. As contrações miométriais continuam a aumentar, e ao mesmo tempo, o feto começa a pressionar as patas e a cabeça contra as membranas fetais, até que estas se rompam, com subsequente perda de líquido amniótico e alantóico. Esses líquidos também agem como lubrificantes do canal do parto (Senger, 2003).

O feto quando adentra o canal do parto entra em hipoxemia e se encontra fora da proteção das suas membranas. Essa hipóxia estimula sua movimentação, que, por sua vez, promove maior contração miométrial e dos músculos do abdômen (Senger, 2003). Nesta fase é possível observar-se, externamente, maior força de contração abdominal na vaca (Jackson, 2006).

A cabeça do feto, já posicionado, atinge a abertura vulvar, que se dilata progressivamente com a posterior passagem do tronco do feto, que entra no canal pélvico, se adaptando às suas dimensões. Com a passagem do peito do feto no canal

pélvico mais algumas contrações levam à saída do produto, junto com o resto de líquido amniótico e alantóico do feto (Derivaux e Ectors, 1984).

A terceira e última fase do parto é a expulsão das membranas fetais (Hafez, 2004; Senger, 2003; Bearden e Fuquay, 1984). Os processos que antecedem essa expulsão são: perda de circulação placentária, sua deiscência e separação. As contrações uterinas e abdominais permanecem presentes, facilitando a liberação das membranas (Jackson, 2006). A expulsão da placenta é considerada de duração normal quando ocorre em até doze horas após o parto (Jackson, 2006; Hafez, 2004; Senger, 2003; Bearden e Fuquay, 1984).

2.3.3. Apresentação, posição e postura do feto

Essas definições foram estabelecidas primeiramente por Williams (1943), citado por Roberts (1971), e são utilizadas até os dias de hoje (Benesch, 1963; Roberts, 1971; Derivaux e Ectors, 1984; Jackson, 2006).

A apresentação pode ser definida como a relação entre o eixo da coluna vertebral do feto e o da mãe (representado pelo canal do parto). Podendo ser longitudinal (anterior ou posterior) ou transversa. (Benesch, 1963; Roberts, 1971; Derivaux e Ectors, 1984;

Jackson, 2006). Derivaux e Ectors (1984) citam a apresentação longitudinal como a apresentação do parto normal ou natural, em consequência do produto se encontrar na mesma direção da pelve. Eles afirmam que o parto acontecerá normalmente se o feto tiver desenvolvimento normal e não apresentar nenhuma alteração de postura.

Considera-se como posição a relação do dorso do feto na apresentação longitudinal, ou sua cabeça quando em apresentação transversal e o quadrante da pelve materna, que inclui o sacro, o ílio esquerdo e direito e o púbis (Benesch, 1963; Roberts, 1971; Derivaux e Ectors, 1984).

A postura é definida como a relação das extremidades, cabeça, pescoço e membros, com o corpo do feto. Podem-se encontrar extremidades flexionadas, estendidas ou retidas, acima ou abaixo, para esquerda ou direita do feto (Roberts, 1971).

A apresentação de um parto normal em fêmeas uníparas é a anterior longitudinal, com feto em posição dorso-sacral com a cabeça descansando sobre os ossos metacarpianos e membros anteriores estendidos (Benesch, 1963; Roberts, 1971; Derivaux e Ectors, 1984).

O nascimento pode ocorrer naturalmente, sem assistência, se o feto se encontrar em apresentação posterior longitudinal e posição dorso-sacral. De acordo com Roberts (1971) 30 a 40% dos fetos de vacas pluríparas podem nascer em apresentação posterior, em partos considerados normais ou fisiológicos.

2.3.4. Comportamento materno no parto

O conhecimento do comportamento materno natural durante o pré-parto e parto é de grande importância, inclusive podendo ser usado no estabelecimento de sistemas de manejo dentro da propriedade (Fraser, 1985).

Comportamento pré-parto

Acredita-se que a fêmea começa a se preparar para o momento do parto alguns dias ou horas antes do momento do nascimento (Fraser, 1985). Porém Donaldson (1970), citado por Arnold (1985) observou alterações no padrão comportamental das vacas até seis semanas antes da data prevista do parto, como por exemplo, as parturientes evitando comportamentos agonísticos (ex: batidas de cabeça), o que ele conclui ser uma maneira de evitar danos ao feto. Duas semanas antes do parto as disputas e empurrões no cocho de alimentação não foram mais observadas no piquete maternidade. Ele percebeu que as vacas evitavam procurar alimento e água no momento em que os cochos ou bebedouros encontravam-se muito disputados.

As alterações comportamentais, e o momento em que elas ocorrem variam muito de acordo com a espécie estudada (Gonyou e Stookey, 1987; Arnold, 1985).

Um dos comportamentos mais observados na fêmea bovina que se prepara para o parto é o aumento de atividade (Fraser, 1985; Fraser e Broom, 1990; Albright e Arave, 1997; Jackson, 2006). Ela se apresenta inquieta, deitando-se e levantando-se repetidas vezes, ou quando deitada, mudando constantemente de lado, como se estivesse incomodada. A vaca passa a se movimentar mais dentro do piquete, cavando o chão com maior frequência, e olhando constantemente para o flanco (Gonyou e Stookey, 1987; Arnold, 1975). Donaldson (1970), citado por Arnold (1985), observou que a inquietação pode se iniciar até 14 dias antes da data do parto, e que esta se intensifica nas 36 a 24 horas que antecedem o mesmo.

Além do aparente desconforto apresentado pela parturiente, pode-se observar que esta começa a procurar um local mais isolado para a ocorrência do nascimento do seu

bezerro (Fraser, 1985; Fraser e Broom, 1990; Albright e Arave, 1997; Jackson, 2006). A motivação para a procura de um abrigo reflete um efeito residual da seleção natural pela sobrevivência, onde as mães procuram proteger sua(s) cria(s) de predadores ou de outras fêmeas. As fêmeas da espécie ovina apresentam esse comportamento bem mais característico (Fraser e Broom, 1990). Outra característica observada pelos tratadores que pode ser indicadora de proximidade do parto de vacas é relaxamento do ligamento do úbere com aumento do seu tamanho, assim como dos tetos (Benesch, 1963; Gonyou e Stookey, 1987; Berglund, 1987; Jackson, 2006).

Interesse materno pré-parto

Com a maior proximidade do parto algumas fêmeas podem começar a demonstrar interesse em recém-nascidos de outras fêmeas do grupo. Esse comportamento é indicativo de comportamento materno, provavelmente engatilhado pelas alterações hormonais que ocorrem no final da gestação (Fraser, 1985).

O interesse no filhote alheio varia de uma rápida inspeção à limpeza, sucção, e em alguns casos, tentativas de adoção. Sabe-se que as ovelhas perdem o interesse nos filhotes de outras ovelhas do rebanho imediatamente antes do seu parto (Arnold, 1975).

Comportamento durante o parto

Levando em consideração a divisão do parto em três estágios caracterizam-se diferentes padrões comportamentais em cada um deles, principalmente no primeiro e segundo estágios. Durante o primeiro estágio a vaca alterna sua postura, repetidamente, entre estação e decúbito. A conhecida fase da “inquietação”. Sua duração é de aproximadamente seis horas. O aumento do úbere e seu enrijecimento é uma das alterações mais importantes e observadas

podendo ser observado o gotejamento do colostro nessa fase. Em novilhas pode-se notar um edema subcutâneo substancial na parte da frente e na de trás do úbere, que normalmente desaparece poucos dias após o parto (Jackson, 2006). Com a aproximação do momento do parto a vulva se alonga, ficando tumefeita e edematosa. Porém, em alguns animais nenhuma alteração é observada. Um corrimento vaginal mucoso cristalino, lembrando o de estro, pode ser observado em 24 a 48 horas antes do parto (Benesch, 1963; Roberts, 1971; Grunert, 1977; Jackson, 2006). O animal apresenta queda de temperatura corporal, de um a 1,5°C, nas 48/24 horas antecedentes ao parto (Roberts, 1971; Grunert, 1977; Jackson, 2006). Roberts (1971) e Grunert (1977) chamam atenção para o fato de que este não é um parâmetro confiável para indicar-se o momento do parto, por ser muito variável.

No segundo estágio do parto, antes do aparecimento do bezerro, observa-se o âmnion no canal do parto, quando este não se rompe previamente, o que ocorre em 80% dos casos (Jackson, 2006). Na primeira fase do segundo estágio a vaca normalmente permanece de pé, porém, durante a expulsão da cabeça e ombros do bezerro ela se deita de lado, mantendo as patas traseiras no chão. No fim do segundo estágio observa-se tanto a vaca terminando o parto em decúbito lateral, esterno-abdominal, ou mesmo em estação. Sua duração varia de 30 minutos a duas ou três horas, em partos de nulíparas (Arnold, 1985; Fraser e Broom, 1990; Jackson, 2006).

Consumo alimentar, ruminação e interação social com outros membros do grupo foram observados por Wehrene et al. (2006) durante o primeiro estágio do parto. Os pesquisadores alertam que esses comportamentos devem ser considerados como normais dentro do padrão comportamental de animais em trabalho de parto, e não como um comportamento de animais que ainda não estão próximos ao

mesmo. Outra observação feita por eles foi em relação à diferença entre o comportamento das novilhas e das pluríparas durante o primeiro estágio do parto, que não apresentou relação estatística com a dificuldade de parto por elas apresentadas. Um menor número de novilhas apresentou comportamento calmo durante essa fase do parto e o maior número delas apresentou o comportamento de raspar o chão com as patas anteriores. Quando eles consideraram a dificuldade de parto, o que observaram de alteração comportamental, que pode ser usado para monitoramento nas maternidades foi, animais (novilhas e pluríparas) com descarga urinária aumentada, se esfregando com maior frequência em objetos ao seu redor e raspando o chão. Esses comportamentos foram considerados pelos autores com possíveis indicadores de dor dos animais.

2.4 Distocia

Distocia é qualquer parto prolongado ou demorado (Laster, 1974; Arthur, 1989; Lombard et al., 2007; López de Maturana et al., 2007) onde se necessita de assistência para que o produto venha a nascer (Brinks et al., 1973; Meijering, 1984), e em que a viabilidade deste encontra-se reduzida, assim como a mãe possa estar correndo algum risco de injúria (Rice, 1994).

A distocia é, normalmente, relacionada à origem materna ou fetal. No entanto, devem ser considerados três componentes do processo do parto: as forças de expulsão, o canal do parto (pelve) e o feto. Portanto, uma distocia irá ocorrer quando as forças expulsivas forem insuficientes, o canal do parto não for de tamanho adequado, ou quando o diâmetro fetal for desordenadamente grande.

Thompson (1983) e Mangurkar (1984) relatam maior incidência de dificuldade nos partos para vacas de raças leiteiras do que de raças de corte, principalmente as de grande

porte como as Holandesas, e em condições de confinamento.

Meijering (1984) ressalta que os escores para os procedimentos realizados durante assistência aos partos foram sendo desenvolvidos continuamente, e apresentando número variado de categorias, comumente com os escores mais altos refletindo maior necessidade de assistência. Os escores são expressos em número de pessoas necessárias para auxílio ou quantidade de força mecânica necessária, enquanto os últimos escores (mais altos) se referem aos partos que necessitam de intervenção veterinária, incluindo cesarianas. No entanto, ele ressalta que, como existe uma grande variação na elaboração desses escores, assim como nas situações em que os animais se encontram (ex.: a pasto, semi-confinamento, free-stall), não é muito fácil realizar comparações com as estimativas de incidência de distocias entre diferentes propriedades.

As médias de ocorrência de distocia relatadas na literatura variam muito, entre 6 a 61% (Bellows, 1971; Brinks, 1973; Laster, 1973; Laster, 1974; Rutter, 1983; Berglund, 1987; Sieber, 1989; Colburn et al., 1997; Nix et al., 1998; Dematawewa, 1997; Meyer, 2000; Johanson, 2003; Lombard et al., 2007). Philipsson (1976b) relata variação entre 40 a 60% na taxa de distocia entre vacas de raças leiteiras.

2.4.1 Causas

A incompatibilidade feto-pélvica (IFP) é o fator de maior contribuição na ocorrência das distocias da espécie bovina (Meijering, 1983; Anderson, 1993; Rice, 1994; Colburn, 1997). A IFP pode ser resultado de um bezerro muito grande, de uma vaca com a pelve com medidas menores que as da média, ou a união de ambos (Meijering, 1984).

Apresentações anormais, ou apresentação posterior do bezerro, apesar de serem observadas em somente de 2 a 6% dos partos são consideradas responsáveis por 20 a 40% dos casos de distocias registrados por questionários ou por observação veterinária (Meijering, 1984; Holland, 1993; Rice, 1994). Após acompanhamento de mais de 2000 partos de novilhas e vacas de corte, Nix et al. (1997) observaram apenas 0,91% de apresentações anormais. Eles ressaltam que quando dados coletados por pesquisas com produtores, no campo, são confrontados com dados obtidos em clínicas veterinárias observa-se que a contribuição das formas anormais de apresentação do bezerro para a ocorrência de distocias é bem menor nas clínicas. Em geral os problemas com distocias causadas por alterações de apresentação ocorrem mais em vacas mais velhas (Meijering, 1984).

Em novilhas, a constrição vulvar pode ser uma causa de distocia. Nesses casos, o peso do bezerro não é excessivo e observa-se o feto com a cabeça e os membros nos lábios vulvares da mãe, que não consegue prosseguir com a expulsão do bezerro. Normalmente a retirada do feto não é difícil quando a extração forçada é realizada com abertura simultânea da vulva, para facilitar a passagem, ou mesmo com realização de episiotomia. Nos casos em que os partos dessas novilhas não são auxiliados, na maioria das vezes os bezerros nascem mortos ou muito fracos (Rice, 1994).

Um fenômeno conhecido com “weak labour” pode ser causa ou conseqüência de um parto difícil. A ocorrência do “weak labour” primário é normalmente relatada em vacas mais velha, possivelmente associada à febre do leite (Meijering, 1984). Outras causas, de menor ocorrência, para distocia são: dilatação insuficiente de cérvix, torções uterinas, também com ocorrência maior em animais mais velhos (Meijering, 1984), e inércia uterina primária, que apresenta alta

incidência em raças bovinas específicas (Arthur, 1989).

Desequilíbrios hormonais também vêm sendo relacionados às distocias. Autores (O'Brien, 1977; Erb et al., 1981; Arthur, 1989) encontraram diferenças significativas entre a concentração de estrógeno de vacas que apresentaram partos distócicos comparadas às que apresentaram partos normais. Rice (1994) discute que a relação entre a baixa concentração estrogênica e distocia ainda é desconhecida, e que o mecanismo normal do parto possa ser alterado quando os estrógenos maternos encontram-se baixos durante o momento do parto. Ele acredita que outra via de alteração da concentração estrogênica poderia ser o touro, que pode atribuir ao genótipo fetal a capacidade de um efeito depressor, aumentando assim, a ocorrência de distocias.

2.4.2 Fatores de influência

As distocias são afetadas tanto por fatores não-genéticos quanto por fatores genéticos, como idade e ordem de parição da vaca, sexo e tamanho do bezerro, ano-estação do parto, e avaliação da dificuldade do parto (Sieber, 1989).

Peso ao nascer

O peso ao nascer do bezerro é um dos fatores de maior importância na determinação de um parto distócico (Bellows et al., 1971; Laster, 1974; Meijering, 1984; Berglund, 1987; Rice, 1994). Bezerros que nascem muito grandes podem causar vários graus de distocias, apresentando também maiores chances de morte por asfixia, acidose metabólica e respiratória, diminuição na absorção de imunoglobulinas e aumento de susceptibilidade à doenças (Holland, 1993). Bellows et al. (1971) observaram em experimento, que o peso ao nascer dos bezerros foi o fator de maior influência na dificuldade de parto de novilhas de dois anos

de idade das raças Angus, Hereford e cruzamento entre elas. McDermott et al. (1992) citam o peso ao nascer dos bezerros como fator mais importante para se prever um parto distócico. Nix et al. (1998) observaram um aumento de 0,23% na probabilidade da ocorrência de distocias a cada quilo de peso a mais ao nascer do bezerro, e Johanson e Berger (2003), mais tarde, relataram aumento de 13%. Meijering (1984) ressalta, em sua revisão sobre distocia, que a relação entre o aumento do peso ao nascer do bezerro e a frequência de distocia não é linear, pois nota-se aumento na mesma depois que o peso atinge certo patamar e se mantém estabilizado. Ele explica que essa informação tem importância para a análise de viabilidade dos bezerros, onde os que nascem muito pesados apresentam taxas de perimortalidade também muito altas. Esse patamar atingido pelo peso ao nascer, por ele mencionado, é dependente de raça, ordem de parição, e, portanto, não é possível de ser controlado. Em estudos de regressão e correlação para análise de peso ao nascer de bezerros e distocia, observa-se a participação do peso dos bezerros em 30 a 50% da variabilidade das distocias, quando características como escores de distocias são consideradas como variáveis dependentes, e peso e área de pelve como variáveis independente (Meijering, 1984; Rice, 1991). Sieber (1989) cita uma variação na correlação fenotípica entre dificuldade de parto e peso ao nascer dos bezerros de 0,17 a 0,54.

O peso ao nascer varia em função de fatores genéticos e ambientais. Cada pai/mãe fornece 50% da informação genética para o feto, porém, o ambiente fetal é fornecido completamente pela mãe, o que significa que esta possui influência sobre o peso ao nascer do seu bezerro muito maior que a do pai. Sobre o ponto de vista de rebanho, no entanto, o touro possui influência no peso ao nascer dos produtos muito maior, conseqüente ao potencial de filhos que é capaz de gerar dentro do mesmo. O peso ao

nascer é uma característica de heritabilidade moderada, $h^2 = 0,3 - 0,4$ (Rice, 1991).

Rice (1994) cita o uso de touros selecionados para diminuir peso ao nascer dos bezerros em novilhas como uma das soluções para diminuir-se a incidência de distocias dentro do rebanho, e relata que este tem sido utilizado em muitas partes do mundo. Ele acredita que com esse procedimento é possível conseguir observar redução nas taxas de distocia de até 60% e de 40% nas de natimortos, utilizando-se as DEPs (Diferença Esperada de Progenie) dos touros, incluídos nos catálogos de IA, selecionando-se o melhor touro para fornecer sua parcela genética a um bezerro mais leve. Rice (1994) chama a atenção para a utilização indiscriminada desses touros dentro do rebanho, pois com o passar do tempo as taxas de distocia podem vir a aumentar no mesmo, em conseqüência da diminuição corporal das filhas, geradas pelos touros com DEP's para baixo peso ao nascer, que terão facilidade de parto menor, pois serão animais de porte menor. No momento da seleção do touro, portanto, ele ressalta que é fundamental, levar em conta as características da fêmea (tamanho, peso, medidas pélvicas) tanto quanto as características do touro em relação à facilidade de parto.

A nutrição da mãe também, como fator ambiental, influencia no peso ao nascer dos bezerros. A fêmea é muito protetora, sacrificando a sua condição corporal, quando necessário, pelo desenvolvimento e sobrevivência do feto (Meijering, 1984; Rice, 1994). Este também possui mecanismos de auto-preservação, como desenvolvimento do tecido placentário em situações de estresse. O efeito de dietas restritivas no peso ao nascer só aparece quando estas começam a reduzir a condição corporal das vacas para abaixo de 2 (vacas leiteiras) ou 4 (vacas de corte). As fêmeas gordas/obesas (4,0-4,5 para vacas leiteiras e 7-9 para vacas de corte) não produzem

bezerros mais pesados do que as fêmeas no peso normal (3-3,5 para vacas leiteiras, 5-6 para vacas de corte). Na verdade, as situações de restrição alimentar no pré-parto acarretam, na maioria das vezes, aumento nas taxas de distocias, principalmente em novilhas, já que estas, quando mal nutridas, apresentam processo de parto mais difícil se encontram pouco desenvolvidas e fracas (Rice, 1994). A restrição pode acarretar não só enfraquecimento da mãe como também, dependendo de sua duração, um retardo no desenvolvimento da pelve materna (Meijering, 1984). Novilhas extremamente gordas podem apresentar maior incidência de distocia, não por parirem bezerros maiores, mas sim, devido ao acúmulo de gordura na cavidade pélvica (Meijering, 1984; Rice, 1991). O peso ao nascer de bezerros de vacas mais velhas é aparentemente menos afetado pela restrição alimentar de curta-duração, possivelmente porque a competição entre as demandas energéticas da gestação e de crescimento corporal do animal não é tão pronunciada quanto nas novilhas (Meijering, 1984). Johanson e Berger (2003) encontraram como a melhor relação peso da mãe e do bezerro ao nascer, que minimizaria a chance de morte do mesmo, a uma porcentagem de 7,2%, onde o peso do bezerro era de 40,3 kg e o da mãe de 553,7 kg. Ele também observou uma tendência das novilhas parirem bezerros mais leves (38,2 kg) que as vacas pluríparas (41,7 kg).

Medidas de pelve

As medidas de pelve têm sido as variáveis mais freqüentemente associadas à distocias, principalmente nas novilhas (Rice, 1972; Bellows, 1978; Price, 1978; Deutscher, 1978; Johnson, 1988; Meijering, 1984; Rice, 1991).

Rice e Wiltbank (1970) relatam que as taxas de distocia para fêmeas da raça Hereford foram de 68,7% em vacas com área pélvica

menor de 200 cm² e de 28% para as com área maior de 200 cm².

Bellows et al. (1971) observaram efeito significativo da área pélvica das vacas no escore de dificuldade de parto em fêmeas das raças Angus e Hereford, concluindo que animais com área pélvica maiores são menos propensos a apresentarem dificuldade de parto, independente de outros fatores, como peso do animal, condição corporal, duração da gestação, sexo e peso do bezerro.

Laster (1974), assim como Johnson (1988), observou que vacas de dois anos de idade apresentavam abertura pélvica maior, porém também pariam bezerros mais pesados, indicando uma influência significativa do tamanho da pelve na incidência de distocias, independente do peso da vaca.

Sieber et al. (1989) observaram em experimento que vacas com pelves curtas apresentaram uma maior probabilidade de necessitarem assistência durante o parto, quando comparadas com as vacas com pelves mais longas.

Johanson e Berger (2003) observaram que um aumento de 1 dm² na área de pelve das vacas diminuiu em 11% a incidência de distocia.

A pelve e suas características podem influenciar, diretamente, a incompatibilidade feto-pélvica, e conseqüentemente, a ocorrência de distocias (Laster, 1974; Meijering, 1984; Sieber et al., 1989). As medidas internas dessa região podem ser realizadas com acurácia e repetibilidade razoáveis em animais vivos, antes ou depois do parto. É importante ressaltar que não se busca, com elas, o reflexo exato da pelve no momento do parto, já que, sobre efeito hormonal, durante a fase de preparação do parto, as articulações iliossacrais se relaxam, permitindo um aumento na altura da pelve. Além da influência hormonal a própria força da contração abdominal é capaz de aumentar

em até 15% a altura da pelve (Meijering, 1984).

Johanson e Berger (2003) questionam o fato de que as como as medidas internas da pelve podem ser reflexos e/ou propriedades externamente observáveis da garupa das vacas, estas podendo ser mensuradas com maior facilidade e, portanto, com maior acurácia do que as internas, e apresentar fortes correlações com dificuldade de parto. No entanto, na maioria dos estudos realizados, a relação entre as medidas externas corpóreas e pélvicas e distocias foi praticamente nula (Price, 1978; Meijering, 1984; Berglund, 1987; Johnson, 1988).

Duração da gestação

Meijering (1984) associa períodos prolongados de gestação a maior incidência de distocias. Como o peso do bezerro aumenta de 300 a 400 g/dia no último mês de gestação, ele sugere que a relação entre duração da gestação e distocias seja mediada pelo peso ao nascer do produto. A correlação entre o peso ao nascer de bezerros e a duração da gestação é positiva e de magnitude baixa a moderada, variando de 0 a 0,61 entre diferentes estudos (Holland, 1993).

Bellows et al. (1971) observaram correlação positiva entre a duração da gestação e o peso ao nascer de bezerros. Já Johanson e Berger (2003) relatam que, assim como Meyer (2000), as gestações mais curtas foram as mais problemáticas. Com média de dias de gestação de 278,7 (desvio padrão de 5,6 dias) eles observaram probabilidades de mortalidade de bezerros de 5,5; 3,9; 3,1; e 3,1 para os períodos de gestação de 268, 273, 279, 284 e 290 dias, respectivamente. Eles indicam o período de gestação de 282 dias como a duração de gestação que minimiza ao máximo o risco de mortalidade do recém-nascido.

Idade e ordem de parição

Já é bem estabelecido o conceito de que vacas primíparas apresentam incidência de distocia maior do que pluríparas (Ferrer et al., 1988), com frequências podendo chegar a ser de três a quatro vezes maiores nas primíparas (Meijering, 1984). Uma tendência de diminuição na ocorrência das distocias é frequentemente observada a partir do 3º a 4º parto dos animais (Brinks et al., 1973; Meijering, 1984), apesar da diferença encontrada entre a segunda e as demais partições ser relativamente pequena (Meijering, 1984).

Berglund (1987) observou um padrão de aumento de peso dos bezerros principalmente nas vacas de primeira e segunda ordem de parição, com diminuição do mesmo com o aumento do número de partos em diversas raças leiteiras por ele avaliadas (Friesian, Swedish Red, White breeds, e Jersey). Holland (1993) observou os menores pesos ao nascer de bezerros filhos das novilhas de dois anos de idade, aumentando gradualmente até os cinco aos seis anos.

Nix et al. (1998) observou maior incidência de distocias para primíparas (17%) do que para pluríparas (4%) em experimento realizado com acompanhamento de 2191 partos em rebanhos de corte.

As novilhas sofrem com maiores problemas ao parto, principalmente quando este ocorre quando elas ainda são muito jovens ou se encontram fora da idade padrão, parindo pela primeira vez muito tarde (Laster, 1974; Philipsson, 1976b; Meijering, 1984). Em seu trabalho Philipsson (1976b) relata que a influência da idade no primeiro parto é menor quando as novilhas chegam ao parto com uma idade adequada e para isso o manejo dos animais deve ser ajustado de acordo com as necessidades desses animais.

Ele conclui que a alta incidência de distocias observada nesta categoria ocorre, portanto em consequência a um desenvolvimento ainda incompleto da pelve desses animais, que não é inteiramente compensado por um bezerro pequeno/leve (Philipsson, 1976b).

A incompatibilidade feto-pélvica (IFP) é a maior causa da ocorrência de distocias nas novilhas, sendo crítica a relação entre o tamanho do bezerro e as dimensões pélvicas da mãe. Nas primíparas leiteiras, com aproximadamente três anos de idades, fatores como redução de elasticidade da pelve e acúmulo de gordura na região pélvica com deslocamento da mesma para o trato genital, têm sido atribuídos ao aumento da incidência de distocias nas raças bovinas utilizadas na área (Meijering, 1984). De acordo com Meijering (1984) o efeito da idade ao primeiro parto deve ser, portanto, considerado de acordo com a maturidade e desenvolvimento de cada animal dentro de cada raça. Ele chama atenção para a diferença no momento de maturidade para cada tipo de raça bovina, citando o exemplo de que bovinos de raças de corte atingem a maturidade mais tardiamente, e apresentando uma incidência de distocia significativamente menor quando suas novilhas entram em trabalho de parto aos três anos de idade do que quando comparadas às que entram com 2 anos de idade.

Sexo do bezerro

Autores relatam que o sexo do bezerro participa como grande causa de variação nos níveis de distocia, sendo os bezerrinhos machos responsáveis, normalmente, duas ou três vezes mais por distocias do que as fêmeas (Philipsson, 1976b; Meijering, 1984). Os resultados encontrados por Bellows et al. (1971), trabalhando com vacas da raça Angus e Hereford, indicam necessidade de assistência ao parto maior para bezerrinhos machos do que para fêmeas. Brinks et al.

(1973) observaram que essa influência parece ser menor para as fêmeas pluríparas. A diferença na incidência de distocias relativa ao sexo do bezerro pode ser atribuída, em sua maioria, às diferenças ao tamanho, já que bezerrinhos machos apresentam dimensões corporais maiores do que as fêmeas, assim como são mais pesados também, em média de um a três quilos (Bellows et al., 1971; Philipsson, 1976b). Após a correção das diferenças entre o peso ao nascer entre os sexos, a diferença na incidência de distocias encontrada de acordo com os sexos é reduzida, mas ainda se mostra significativa (Philipsson, 1976b; Meijering, 1984). Os autores discutem que uma das hipóteses que justificaria este fato é de que machos além de serem mais pesados possuem esqueleto maior, o que contribuiria para uma maior dificuldade de parto, mas não existem evidências suficientes que comprovem essa hipótese (Bellows et al., 1971; Meijering, 1984).

2.4.3 Consequências

Uma distocia pode causar traumas tanto para a vaca quanto para o bezerro. As consequências para a vaca são muitas, entre elas: redução da produção de leite ou infecção uterina, que resultam em gastos adicionais com serviços veterinários e diminuição de fertilidade, que pode acarretar descarte prematuro do animal dentro do rebanho (Dematawewa, 1997). Em alguns casos de maior seriedade, a vaca pode precisar ser eutanaziada ou abatida (Johanson, 2003).

Dematawewa (1997) estimaram um custo associado com as distocias, de acordo com o grau de assistência necessária no parto, de \$0.00, \$50.45, \$96.48, \$159.82 e \$397.61, para nenhuma assistência, alguma assistência, necessidade de força considerável, e dificuldade extrema, respectivamente. O custo total médio com distocias em primíparas foi de \$28.01

comparado com \$11.10 para vacas pluríparas. Anteriormente Dekkers (1994) já havia calculado os custos com distocia de \$43.11 para primíparas e \$20.25 para pluríparas. Além dos gastos diretos, ele cita perdas com as quedas na produção de leite, gordura, proteína total, com “dias em aberto”, com aumento do número de serviços/concepção e da porcentagem de morte de animais com partos de escore 5 (parto de extrema dificuldade) e 1 (sem dificuldade) de 703,6 kg, 24,1 kg, 20,8 kg, 33 dias, 0,2 serviços e 4,1% (Dematawewa, 1997). As distocias contribuem, portanto com gastos para manutenção dos animais e contínua observação das parturientes (Johanson, 2003).

Partos distócicos são negativamente relacionados com diversas variáveis de eficiência reprodutiva. Dias do parto ao primeiro cio e à concepção aumentam com o aumento na dificuldade de parto; conseqüentemente as taxas de concepção/primeiro serviço são menores, assim maior número de serviço/concepção é necessário (Laster, 1974; Philipsson, 1976b; Mangurkar, 1984).

Vaca que passaram por cesarianas, com nascimento de natimortos, tem sua lactação afetada, com perda prevista (numa lactação de 305 dias) de 300 a 500 kg de leite, de 8 a 17 kg de gordura, e de 8 a 14 kg de proteína, comparadas àquelas que pariram bezerros com ou sem necessidade de cesariana (Mangurkar, 1984).

A mortalidade do bezerro é um custo que deve ser considerado (Dematawewa, 1997). A morte do bezerro ao parto pode ainda aumentar o estresse da fêmea com conseqüente diminuição da produção de leite (Mangurkar, 1984).

Anderson e Bellows (1967) citam que 79% dos bezerros que morreram ao parto eram anatomicamente normais, independente da

idade da mãe, concluindo que a causa mais comum da morte destes seriam injúrias sofridas durante um parto difícil ou uma distocia.

Wells et al. (1996) relataram que a severidade da distocia tem efeito direto na taxa de sobrevivência dos bezerros, filhos de primíparas. Eles observaram que as distocias que necessitavam de auxílio com extração forçada, quando comparadas com partos normais, apresentavam uma probabilidade 4,22 vezes maior de resultar em morte do produto do parto nos seus primeiros 21 dias de vida.

Lombard et al. (2007) citam que um parto distócico é capaz de afetar negativamente a probabilidade de sobrevivência dos bezerros através de diversos mecanismos. Hipóxia prolongada e acidose significativa são problemas comuns em bezerros nascidos de partos prolongados ou de distocias graves. Essas conseqüências podem ser imediatamente fatais ou reduzirem a sobrevivência do bezerro a médio-prazo. Os bezerros que passaram por períodos prolongados de hipóxia e sobreviveram normalmente são fracos e demoram mais para se levantarem e conseguirem mamar (Odde, 1988). As distocias também interferem na absorção das imunoglobulinas colostrais (Besser, 1990; Tyler, 1991) e na regulação da temperatura corporal dos bezerros (Cartens, 1994).

Além das conseqüências indiretas, os partos difíceis são fontes em potencial de traumas que afetam a função do sistema cardiopulmonar, nos casos em que muita força é aplicada durante o momento do parto, ou mesmo de fraturas ósseas (Roberts, 1986; Schuijt, 1990).

Lombard et al. (2007) relatam que bezerras nascidas de novilhas que apresentaram partos distócicos possuíam maior probabilidade de nascerem natimortas (20,7%), de precisarem de tratamento para

doenças respiratórias (1,7%), para doenças digestivas (1,3%) e uma probabilidade de mortalidade de 6,7%. Eles ainda observaram que as distocias severas podem ser associadas com natimortalidade e morte de bezerros mesmo após 30 dias posteriores ao parto.

Casos de distocia severa são associados ainda à diminuição da concentração de cortisol sanguíneo, e altas concentrações sanguíneas de glicose nos bezerros (Bellows, 2000).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local de execução do experimento

O experimento foi realizado na Fazenda São João, localizada próximo ao município de Inhaúma, MG, durante o período de agosto de 2007 a janeiro de 2008. O regime de criação utilizado é intensivo, com os animais passando todo o período de lactação em confinamento tipo “free-stall”. A fazenda possui, em média, 1500 animais em lactação e produção diária de, aproximadamente, 30.000 litros de leite.

3.2. Animais

Foram utilizadas 237 vacas da raça Holandesa, pluríparas (de segunda à sexta cria), alojadas em piquetes maternidade, de 12 X 40 m². Cada piquete maternidade alojava, aproximadamente, 11 animais.

A alimentação consistia em dieta total, já utilizada pela fazenda, fornecida uma vez ao dia, em pista de alimentação própria de cada piquete maternidade. O sal mineral era fornecido junto à dieta total. As dietas foram preparadas na fazenda seguindo a constituição conforme quadros 8 e 9:

Quadro 8: Composição da dieta fornecida às vacas gestantes pluríparas da raça Holandesa, pertencentes à Fazenda São João, Inhaúma, MG, avaliadas no período de agosto a dezembro de 2007.

Ingredientes	MN (kg)	MS (%)
Tifton verde	7,0	1,8
Silagem de milho	23,9	7,3
Mistura pré-parto	1,0	-
Farelo de soja	2,0	-
Polpa cítrica	0,3	-
Total	34,2	-

Fonte: dados fornecidos pela própria Fazenda.

Quadro 9: Composição do sal mineral fornecido às vacas gestantes pluríparas da raça Holandesa, pertencentes à Fazenda São João, Inhaúma, MG, avaliadas no período de agosto a dezembro de 2007.

Ingredientes	Porcentagem (kg)
PX True Type II	18,0
Óxido de magnésio	30,0
Fosfato bicálcico	85,0
Farelo de soja	661,0
Sal comum	26,0
Vaccinar ADE	53,0
Sulfato de magnésio	126,0
Total	999,0

Fonte: dados fornecidos pela própria Fazenda.

O fornecimento de água foi “ad libitum”, feito em tanques divididos a cada dois piquetes, com capacidade de 3.000 litros cada.

Registro dos animais

Os animais utilizados se encontravam em um intervalo entre 60 a 30 dias da data prevista para o parto.

Cada animal teve uma ficha de registro contendo informações relativas à: número de identificação da fazenda, ordem de parição, data de cobertura/inseminação artificial (IA) /transferência de embrião (TE) /fecundação *in vitro* (FIV), data prevista para parto, touro utilizado, mensuração externa e interna de pelve, escore corporal ao parto, data do parto e grau de dificuldade do mesmo. Em anexo à ficha de cada vaca encontra-se a ficha do bezerro (a), com informações de identificação, data de nascimento, sexo, peso (kg), circunferência torácica (cm), cinturão escapular (cm) e circunferência anterior e posterior do casco direito (cm). Os partos gemelares e os abortos foram desconsiderados para utilização na estatística do experimento.

Mensuração de Parâmetros Externos Gerais das vacas

Os animais foram contidos em um brete para a realização das medições de circunferência torácica, para a obtenção do seu peso (kg) estimado com o auxílio de fita métrica própria. As medidas de circunferência torácica foram realizadas acompanhando-se o contorno do tórax, tangente à extremidade do olécrano e caudalmente à cernelha. Foram também medidas altura de cernelha e comprimento corporal. A altura de cernelha foi mensurada (trena métrica) a partir do solo até a extremidade dorsal dos processos espinhosos das primeiras vértebras torácicas, e esse valor foi considerado como a altura do animal. O comprimento corporal foi mensurado através de uma fita métrica metálica, a partir da extremidade cranial da articulação escápulo-umeral até a extremidade caudal da tuberosidade isquiática. As medidas corpóreas mensuradas encontram-se ilustradas na figura 1:

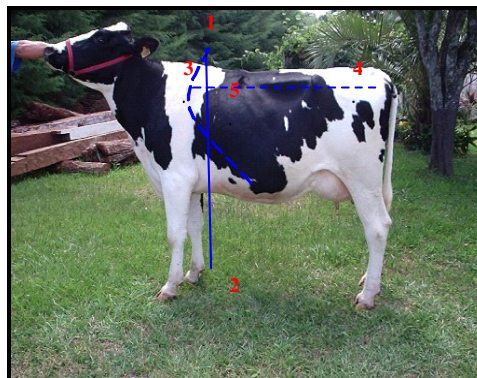


Figura 1: Locais de realização de medidas corpóreas externas (1-2: altura de cernelha; 3-4: comprimento; 5: circunferência torácica) em vacas pluríparas da raça Holandesa, pertencentes à Fazenda São João, Inhaúma, MG, avaliadas no período de agosto a dezembro de 2007.

Mensuração de parâmetro pélvico externo

As medidas externas da pelve foram registradas com auxílio de pelvímetro, com mensuração da distância biilíaca externa (medida entre as extremidades laterais das tuberosidades laterais coxais direita e esquerda), como ilustrado na Figura 2.

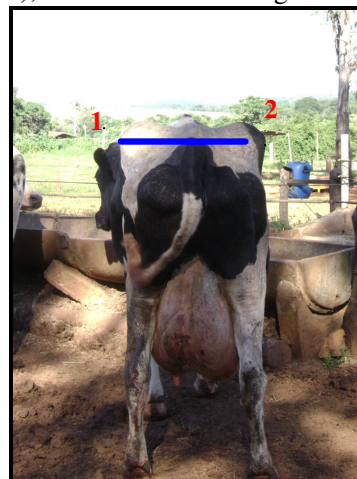


Figura 2: Local de realização da medida corpórea externa da pelve (1-2: biilíaca externa) de vacas pluríparas da raça Holandesa, pertencentes à Fazenda São João, Inhaúma, MG, avaliadas no período de agosto a dezembro de 2007.

Mensuração de Parâmetro Pélvico Interno

As medidas internas foram realizadas com o auxílio do pelvímetro de Rice (figura 3). Após contenção adequada do animal e esvaziamento manual do reto, os braços do aparelho foram introduzidos fechados e justapostos mantendo suas extremidades internas junto à palma da mão do manipulador. As formações ósseas de interesse foram localizadas manualmente e, sobre elas, foi apoiada cada uma das extremidades do aparelho (braço fixo e móvel) para a realização das mensurações.



Figura 3: Pelvímetro de Rice® (produzido por Lane Manufacturing).

As medidas internas mensuradas foram: biilíaca média (maior distância interna entre os braços dos ílios) e sacropubiana (distância entre o relevo ventral do corpo das últimas vértebras sacrais e a projeção localizada na sínfise púbica), como exemplificado na figura 4.

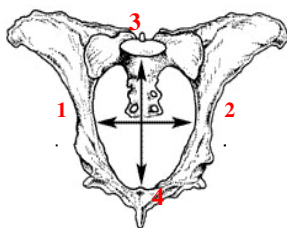


Figura 4: Medidas pélvicas internas em vacas da raça Holandesa (1-2: biilíaca interna; 3-4: sacropubiana). Fonte: extension.missouri.edu/.../ansci/g02017.htm

Mensuração do Recém-Nascido

As mensurações nos recém-nascidos foram realizadas até 12 horas após o nascimento. As medidas foram feitas com fita métrica, sendo elas: circunferência torácica (cm), cinturão escapular (cm), circunferência do casco direito anterior e posterior (cm). A mensuração da circunferência do casco foi realizada ao redor da região coronariana do mesmo (figuras 5, 6 e 7). Os funcionários da fazenda foram treinados para realização das mensurações nos bezerros, e acompanhados no início do processo, para garantia de que os dados estavam sendo coletados corretamente.

3.3 Classificação dos partos

Todos os partos que ocorriam na propriedade já eram classificados de acordo com um escore de dificuldade, previamente determinado pelo responsável técnico da fazenda. O escore de dificuldade considerado por eles, e utilizado no experimento variou de normal a “3”, refletindo o grau de dificuldade que a vaca apresentou durante o parto pela observação dos funcionários treinados da maternidade. Os escores foram:

- ✚ Parto Normal: sem necessidade de auxílio ou intervenção;
- ✚ 1: parto com necessidade de auxílio sem introdução de mão na vulva;
- ✚ 2: parto com necessidade de auxílio e introdução de mão na vulva;
- ✚ 3: parto com necessidade de auxílio e introdução de mão no útero.

A observação e classificação dos partos é uma rotina na propriedade, realizada por funcionários previamente treinados para essa função. Foi baseado nas informações coletadas por eles que comparamos os resultados obtidos com a equação (escore de predição de dificuldade de parto) e a verdadeira condição do parto apresentada pelos animais anteriormente mensurados.



Figura 5: Medida da circunferência do casco de bezerros e bezerras, filhos de vacas pluríparas da raça Holandesa, pertencentes à Fazenda São João, Inhaúma, MG, avaliadas no período de agosto a dezembro de 2007 (figuras A e B).



Figura 6: Medida da circunferência torácica de bezerros e bezerras, filhos de vacas pluríparas da raça Holandesa, pertencentes à Fazenda São João, Inhaúma, MG, avaliadas no período de agosto a dezembro de 2007.



Figura 7: Medida do cinturão escapular de bezerros e bezerras, filhos de vacas pluríparas da raça Holandesa, pertencentes à Fazenda São João, Inhaúma, MG, avaliadas no período de agosto a dezembro de 2007 (figuras A e B).

3.4 Cálculo do escore de predição de dificuldade de parto

O escore de predição de dificuldade de parto (KO e Ruble,1990) foi utilizado para calcularmos a dificuldade de parto esperada

dos animais e compararmos com a real dificuldade de parto observada.

A fórmula do escore de dificuldade de parto (EPDP) encontra-se representada abaixo:

$$EPDP = \frac{(\text{Circunferência do casco} - \text{Altura da Pelve} + 3,5) + (\text{Circunferência do casco} - \text{Largura da Pelve} + 3,5)}{2}$$

Fonte: Adaptação de KO e Ruble (1991).

O resultado da equação é então incluído em uma de quatro categorias, que indicam quando a vaca conseguirá passar por todos os estágios do parto sem nenhum tipo de assistência, se ela necessitará de assistência manual, se ela necessitará de assistência mecânica ou se ela precisará passar por cesariana para que o bezerro nasça (Quadro 10).

Quadro 10: Categorias de Dificuldade de Parto em bovinos, de acordo com o EPDP

Índice	Predição de Dificuldade de Parto
0 a 4,00	Parto sem necessidade de assistência
4,01 a 5,50	Necessidade de assistência manual
5,51 a 6,50	Necessidade de assistência mecânica
> 6,51	Cesariana

Fonte: adaptado de Ruble e KO (1990).

3.5 Análise estatística

Os dados encontram-se apresentados na forma de médias, desvios-padrão e valores mínimos e máximos. Para as variáveis pesquisadas, determinaram-se os respectivos intervalos de confiança de 99%, com o objetivo de fornecermos maior confiabilidade na estimativa dos valores gerais para o rebanho trabalhado. A

avaliação das correlações estatísticas entre as variáveis analisadas foi realizada através do cálculo dos respectivos coeficientes de correlação de Pearson, por meio dos programas MEANS e CORR do SAS (1996).

Em relação aos dados referentes aos graus de dificuldade de parto, as comparações foram realizadas entre médias e Teste de Tukey e Student-Newman-Keuls, com nível de significância de 0,5 %.

Os escores obtidos através do cálculo envolvendo as mensurações da pelve materna e a circunferência do casco do bezerro foram classificados de acordo com a dificuldade de parto relativa ao seu valor, e em seguida, confrontados com as observações reais da dificuldade apresentada pelas vacas. Os escores que representaram o evento observado receberam a resposta sim, indicando que tal classificação (calculada) se adequou à observação. Os escores que não representaram o evento observado receberam a resposta não. O total de sinais foi analisado pela tabela de contingência, utilizando o Teste de Qui-Quadrado para verificarmos se a classificação de dificuldade de parto, utilizada pelos funcionários da maternidade, se aderiu ou não ao critério proposto pelo EPDF. Todos os testes estatísticos realizados foram feitos a partir do programa SAS (1996).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Dados e medidas referentes às vacas Holandesas

4.1.1 Medidas externas e parâmetros corporais

O comprimento corporal das vacas variou de 1,16m a 1,96m. O peso máximo encontrado entre as vacas pluríparas foi de 857 kg, e o mínimo de 510 kg. No experimento foram avaliadas vacas entre, mínimo, de segunda ordem e, máximo, de sexta ordem de parição. Estas atingiram um escore corporal ao parto de mínimo, três, e máximo de 4,75.

A média para comprimento, peso corporal e altura de cernelha das vacas pluríparas, avaliadas neste trabalho, foi superior a todas às encontradas na literatura consultada. Os trabalhos consultados utilizaram animais de raças diferentes, e nenhum utilizou a raça Holandesa com o objetivo de observar não só dados pelvimétricos, mas também a utilização direta dos mesmos na predição da dificuldade de parto da parturiente. Okuda (1994) trabalhando com 273 vacas, nulíparas, primíparas e pluríparas, da raça Guzará, encontrou, para peso (kg), altura de cernelha (cm), comprimento corporal (cm), médias e desvios-padrão de: 399,61 ± 68,32 kg; 133,03 ± 5,19 cm; 139,03 ± 7,98 cm, respectivamente, não avaliando medidas pélvicas externas (como biilíaca externa). De Vuono (2000), em trabalho realizado com vacas da raça Jersey, encontrou média e desvios-padrão, no grupo de vacas pluríparas, para os parâmetros corporais externos: peso de 363,10 ± 49,56kg; altura de cernelha de 1,34 ± 0,11cm; comprimento corporal de 1,47 ± 0,056cm; biilíaca externa de 50,38 ± 2,19 cm. Em 2001, Oliveira et al. realizaram mensurações externas e pélvicas em 85 búfalas mestiças pluríparas e encontraram os valores, com média e desvio-padrão, de: peso de 509,7 ± 55,69 kg; altura de cernelha de 137,7 ± 5,31cm; comprimento corporal de 143,2 ± 8,19cm; e

biilíaca externa de 63,5 ± 3,26cm. Para vacas da raça Nelore, Oliveira, (2003), observaram, para os mesmos parâmetros, os valores para peso: 390,19 ± 45,23 kg; altura de cernelha: 129,75 ± 4,41cm; comprimento corporal: 144,21 ± 7,10 cm; e biilíaca externa de 46,19 ± 2,72 cm. Em experimento desenvolvido com vacas girolandas, Barreto et al. (2004) encontraram, no grupo das pluríparas, médias e desvios-padrão para peso, altura de cernelha, comprimento corporal, e biilíaca externa, os valores de: 476,38 ± 59,06 kg; 134,58 ± 6,27 cm; 137,17 ± 9,43 cm; e 47,96 ± 3,18 cm. Utilizando como base trabalhos que avaliaram medidas corporais gerais (Touchberry e Lush, 1950; Batra e Touchberry, 1974), entre elas peso e comprimento corporal e altura de cernelha de vacas Holandesas a certa idade (três a 48 meses de vida), as médias encontradas são próximas às encontradas em nosso trabalho, principalmente considerando que os animais utilizados variaram de segunda a sexta ordem de parição. Touchberry e Lush (1950) citam, para vacas Holandesas de três anos de idade, médias e desvios-padrão para comprimento corporal de 159,9 ± 1,27 cm, e para altura de cernelha de 133,6 ± 0,66 cm. Batra e Touchberry (1974) relatam médias e desvios-padrão para peso, comprimento corporal e altura de cernelha, em vacas Holandesas de três anos, de 646 kg, 160 cm e 136 cm, respectivamente.

É importante ressaltar o escore corporal ao parto das vacas avaliadas no presente experimento, este variando entre três e 4,75. A condição corporal ao parto é um fator de grande importância na ocorrência de distocias. Tanto vacas muito magras quanto muito gordas correm maiores riscos de apresentarem dificuldade de parto (Ferguson et al., 1994).

Os dados detalhados referentes às vacas pluríparas Holandesas, mensuradas durante o período de agosto a dezembro de 2007, encontram-se na Tab. 1.

Tabela 1: Valores mínimos e máximos, médias e desvios-padrão referentes às medidas: comprimento corporal (m), peso (kg), ordem de parição, e escore corporal de vacas pluríparas da raça Holandesa, pertencentes à Fazenda São João, Inhaúma, MG, avaliadas no período de agosto a dezembro de 2007.

Variáveis	n (nº de animais)	X ± s (média ± desvio-padrão)	Valores Mínimos	Valores Máximos
Comprimento corporal (m)	236	1,566 ± 0,181	1,160	1,960
Peso (kg)	236	696,885 ± 75,955	510,0	857,0
Ordem de Parição	234	3,188 ± 1,256	2,00	6,00
Escore Corporal	234	3,727 ± 0,287	3,00	4,75
Altura de Cernelha (cm)	236	142,659 ± 4,649	131,0	156,5
Biilíaca Externa (cm)	235	49,270 ± 3,004	42,5	57,0

4.1.2 Medidas internas

As medidas internas pélvicas, de biilíaca média e sacropubiana, das 236 vacas pluríparas avaliadas, encontram-se detalhadas na Tab. 2.

O valor mínimo para a medida de distância biilíaca média dos animais avaliados foi de 15,5 cm, e máximo de 21,5 cm. Para a medida interna de sacropubiana, os animais apresentaram os valores mínimos e máximos de 16 e 23,5 cm, respectivamente.

Tabela 2: Valores mínimos e máximos, médias e desvios-padrão referentes a medidas internas, em centímetros, de biilíaca média e sacropubiana, de vacas pluríparas da raça Holandesa, pertencentes à Fazenda São João, Inhaúma, MG, avaliadas no período de agosto a dezembro de 2007.

Variáveis	n (nº de animais)	X ± s (média ± desvio-padrão)	Valores Mínimos	Valores Máximos
Biilíaca Média	236	18,627 ± 1,210	15,5	21,5
Sacropubiana	236	19,911 ± 1,617	16,0	23,5

Em trabalhos realizados com peças maceradas, e onde a raça e/ou idade dos animais não é citada, autores como Benesch (1963), Roberts (1971) e Derivaux e Ectors (1984) relatam variação entre valores mínimos e máximos para a medida de distância biilíaca média de 16 a 18 cm, 14,6 a 19 cm e 16 a 18 cm, respectivamente.

Autores brasileiros, realizando experimentos com metodologia muito parecida com a utilizada no presente experimento, com medição de variáveis pélvicas internas através de pelvímetros de Rice ou Menissier-Vissac, encontraram valores variados (Okuda et al., 1994; Oliveira et al.,

2001; Oliveira, 2003; Barreto et al., 2004). Diferentes raças (Guzerá, Jersey, Nelore) e cruzamentos (Girolanda) foram estudados no Brasil, com exceção à Holandesa, da qual não se encontrou dados na literatura consultada, apesar da alta incidência de distocias ser conhecidamente tão expressiva e importante na mesma.

Okuda et al. (1994), avaliando vacas da raça Guzerá, encontrou, no grupo das pluríparas, para medida de biilíaca superior e inferior uma variação entre mínimo e máximo de 13 a 23 cm (X: 15,14 ± 0,896 cm) e de 11 a 15 cm (X: 13,99 ± 0,827 cm), respectivamente. Em um trabalho realizado com búfalas

mestiças pluríparas, Oliveira et al. (2001) observou valores mínimos e máximos para biilíaca superior entre 13 e 23 cm (X: $18,5 \pm 1,58$ cm), biilíaca inferior entre 12 e 22 cm (X: $17,1 \pm 1,57$ cm) e sacropubiana entre 19 e 29 cm (X: $24,1 \pm 1,78$ cm). Oliveira (2003), avaliando vacas da raça Nelore, encontrou no grupo das fêmeas pluríparas, variação entre mínima e máxima, para distância biilíaca média, de 11,5 a 18 cm (X: $14,32 \pm 1,07$ cm) e para sacropubiana de 12 a 21 cm (X: $17,68 \pm 1,45$ cm). Utilizando o pelvímeter de Menissier-Vissac, Barreto et al. (2004) trabalharam com vacas Girolandas pluríparas, e observaram para biilíaco superior, de média e desvio-padrão de $17,12 \pm 1,47$; para biilíaca inferior de $15,13 \pm 1,54$ cm; e sacropubiana de $19,29 \pm 2,02$ cm.

Os valores observados para a distância biilíaca média e sacropubiana neste experimento superaram todos os relatados na literatura consultada. É importante ressaltar que somente podemos comparar diretamente os dados citados por Oliveira (2003), pois foi a única autora encontrada que, assim como utilizado no presente trabalho, avaliou a distância biilíaca média, e não a distância entre biilíaca superior e inferior. No entanto, o experimento citado trabalhou com animais da raça Nelore, que impossibilita fazer uma comparação muito rígida, já que as raças possuem características corporais completamente diferentes.

Uma característica observada nas vacas examinadas foi a grande variação, em tamanho, da projeção na sínfise púbica, onde o tendão pré-púbico se insere. Esta projeção, por ter dimensões variadas, influenciava a medida sacropubiana, já que o Pelvímeter de Rice® deve ser posicionado em cima da mesma. Assim, animais que possuíam esta projeção muito alta, tinham o valor da sacropubiana diminuído em até 4 cm. Existe a possibilidade dessa projeção ser um obstáculo a mais a ser ultrapassado pelo bezerro no momento do parto, e quando esta estiver presente em maiores dimensões ser

responsável pela diminuição da altura da pelve e da própria área de passagem para o feto no canal do parto. Essa observação não foi relatada em nenhum dos trabalhos presentes na literatura consultada.

De acordo com autores como Benesch (1963), Menissier e Vissac (1971), Rice e Wiltbank (1972), Meijering (1984), Bellows et al. (1988), Johnson (1988), Toniollo e Vicente (1993), Murray et al. (1999), e Oliveira (2003), embora trabalhando com raças diferentes, a forma da pelve da vaca tende a uma elipse de eixo vertical, com achatamento lateral, classificando-a como dolico pélvica. Em nosso estudo, após o exame da pelve das 236 vacas, podemos observar uma distribuição, em porcentagem, dos animais, de acordo com a pelve, onde, 68,66% das vacas eram dolico pélvicas, 20,33% eram platipélvicas e os 11,01% restantes, mesatipélvicas. Uma das possíveis razões para essa alteração na conformação elíptica da pelve pode ser a projeção do assoalho da pelve, citado anteriormente, que foi encontrada em vários animais, que pode interferir na medida sacropubiana. No entanto, é importante ressaltarmos esse achado, já que todos os trabalhos consultados não mencionam observação semelhante.

4.1.3 Correlação entre medidas externas, internas e peso corporal

As correlações entre as variáveis: medidas externas (comprimento corporal, altura de cernelha e biilíaca externa), internas (a distância biilíaca média e sacropubiana) e peso corporal (kg) encontram-se detalhadas na Tabela 3. Houve correlação significativa ($P < 0,001$) entre as variáveis:

- Comprimento corporal e altura de cernelha;
- Peso - altura de cernelha, biilíaca externa, interna média e sacropubiana;
- Altura de cernelha - peso, biilíaca externa, biilíaca interna média e sacropubiana;

- Biilíaca externa – peso e altura de cernelha;
- Biilíaca interna média – peso, altura de cernelha e biilíaca externa;
- Sacropubiana – peso e altura de cernelha.

Tabela 3: Dados referentes aos Coeficientes de Pearson (comprimento corporal, altura de cernelha e biilíaca externa), internas (biilíaca média e sacropubiana) e peso corporal (kg), de vacas pluríparas da raça Holandesa, pertencentes à Fazenda São João, Inhaúma, MG, avaliadas no período de agosto a dezembro de 2007.

	Comprimento (cm)	Peso (kg)	Altura de Cernelha (cm)	Biilíaca Externa (cm)	Biilíaca Média (cm)	Sacropubiana (cm)
Comprimento (cm)	1,00000	0,22849 <u>0,00040</u>	0,26111 <u><0,0001</u>	-0,13418 <u>0,03990</u>	0,04642 <u>0,47790</u>	-0,13418 <u>0,83760</u>
Peso (kg)	0,22849 <u>0,00040</u>	1,00000	0,56997 <u><0,0001</u>	0,48421 <u><0,0001</u>	0,41237 <u><0,0001</u>	0,42773 <u><0,0001</u>
Altura de Cernelha (cm)	0,26111 <u><0,0001</u>	0,56997 <u><0,0001</u>	1,00000	0,43694 <u><0,0001</u>	0,45645 <u><0,0001</u>	0,27413 <u><0,0001</u>
Biilíaca Externa (cm)	-0,13418 <u>0,03990</u>	0,48421 <u><0,0001</u>	0,43694 <u><0,0001</u>	1,00000	0,48322 <u><0,0001</u>	0,24867 <u>0,00010</u>
Biilíaca Média (cm)	0,04642 <u>0,47790</u>	0,41237 <u><0,0001</u>	0,45645 <u><0,0001</u>	0,48322 <u><0,0001</u>	1,00000	0,16771 <u>0,00980</u>
Sacropubiana (cm)	0,01341 <u>0,83760</u>	0,42773 <u><0,0001</u>	0,27413 <u><0,0001</u>	0,24867 <u>0,00010</u>	0,16771 <u>0,0098</u>	1,00000

Números referentes aos valores das correlações encontram-se na primeira linha de cada variável, enquanto o valor de significância da correlação ($P > 0,001$ ou $P < 0,001$) encontra-se sublinhada na segunda linha.

Murray et al. (1999), utilizando animais da raça européia Belgian Blue, correlacionaram medidas de biilíaca externa e biilíaca interna média encontrando o valor de $r = 0,49$, valor este bem próximo ao valor encontrado no presente experimento, de $r = 0,4832$. A correlação por eles encontrada entre biilíaca externa e sacropubiana foi de $r = 0,38$.

No Brasil os trabalhos de pelvimetria demonstram correlações variadas em diferentes raças e não só na espécie bovina, mas também na bubalina (Oliveira et al., 2001). Os autores não trabalharam, porém com a medida pélvica interna de biilíaca média, optando por trabalharem com a biilíaca interna superior e a inferior, dificultando a comparação de seus resultados com os encontrados neste experimento.

Trabalhando com 273 fêmeas da raça Guzerá, entre elas nulíparas, primíparas e pluríparas, Okuda et al. (1994) descrevem os

coeficientes de correlação como sendo muito diferentes e evidentes. Fêmeas da raça Jersey foram avaliadas por De Vuono (2000), que encontrou as correlações de biilíaca externa e biilíaca interna superior e inferior de, respectivamente, 0,43 e 0,41. Para altura de cernelha e medida da sacropubiana o autor cita a correlação de 0,33. Oliveira et al. (2001), estudando búfalas mestiças, encontraram correlações positivas significantes ($p < 0,01$) entre as medidas corpóreas externas e as medidas pélvicas internas. As correlações entre biilíaca externa e biilíaca superior interna foi $r = 0,62$; com a biilíaca inferior interna $r = 0,63$; e com a sacropubiana, $r = 0,57$. As correlações entre a altura dos animais e biilíaca superior interna, inferior interna e sacropubiana foram, respectivamente, de 0,51; 0,47; e 0,54. Este experimento foi o que encontrou maiores valores de coeficientes de correlação, porém, utilizando a espécie bubalina. Estudando vacas da raça Nelore, Oliveira (2003) descreve as

correlações entre medidas externas (corpóreas e pelve) e internas da pelve como baixas, variando de 0,19 para medida de biilíaca externa e biilíaca interna média e de 0,20 entre altura de cernelha e sacropubiana.

A avaliação do grau de correlação entre medidas corpóreas e pélvicas externas e pélvicas internas foi realizada com o intuito de verificar-se a possibilidade da utilização da pelvimetria externa como ferramenta para caracterização da pelve de animais, sem a necessidade da realização de exame interno (pelvimetria interna), que é mais laboriosa e mais demorada. No entanto, assim como relatado nos trabalhos acima citados, a correlação entre as características corpóreas e pélvicas externas, principalmente a altura de cernelha e biilíaca externa, que são as mais comumente relacionadas com a medida de sacropubiana e distância biilíaca média, respectivamente, é baixa (menor que 0,5), apesar de significativa estatisticamente ($p < 0,001$).

4.2 Dados e medidas referentes aos bezerros nascidos durante o experimento

4.2.1 Medidas externas e parâmetros corporais

Em relação aos bezerros e bezerras, nascidos das vacas pluríparas avaliadas, foram mensurados: peso (kg), circunferência torácica (cm), circunferência de casco do membro anterior (cm), e do membro posterior (cm), cinturão escapular (cm). Os dados detalhados, referentes às medidas das bezerras e bezerros encontram-se na Tabela 4 e 5, respectivamente.

As bezerras apresentaram peso mínimo de 30 kg e máximo de 60 kg. Para a circunferência torácica, o valor mínimo observado, em centímetro, foi de 50 e máximo de 96. Os valores de circunferência de casco para membro anterior variaram entre 15 a 22 cm, e do membro posterior entre 15 e 20 cm. O cinturão escapular das bezerras apresentou uma variação de 15 a 26 m.

Tabela 4: Dados referentes a valores mínimos e máximos, médias e desvios-padrão referentes a medidas: peso (kg), circunferência torácica (cm), circunferência de casco dos membros anterior e posterior (cm) e cinturão escapular (cm), de **bezerras** filhas de vacas da raça Holandesa, pertencentes à Fazenda São João, Inhaúma, MG, avaliadas no período de agosto a dezembro de 2007.

Variáveis	n (nº de animais)	X ± s (média ± desvio-padrão)	Valores Mínimos	Valores Máximos
Peso (kg)	94	40,425 ± 4,326	30,00	60,00
Circunferência Torácica (cm)	94	76,143 ± 5,891	50,00	96,00
Circunferência do Casco Anterior (cm)	94	17,925 ± 1,149	15,00	22,00
Circunferência do Casco Posterior (cm)	94	17,744 ± 1,069	15,00	20,00
Cinturão Escapular (cm)	94	19,654 ± 2,160	15,00	26,00

Os bezerros apresentaram peso mínimo de 30 kg e máximo de 56 kg. Para a circunferência torácica, o valor mínimo observado, em centímetros, foi de 60 e máximo de 88. Os valores de circunferência

de casco para membro anterior variaram entre 15 a 23 cm, e do membro posterior entre 15,5 e 22 cm. O cinturão escapular das bezerras apresentou uma variação de 15,5 a 31 cm.

Tabela 5: Dados referentes a valores mínimos e máximos, médias e desvios-padrão referentes a medidas: peso (kg), circunferência torácica (cm), circunferência de casco dos membros anterior e posterior (cm) e cinturão escapular (cm), de **bezerros** filhos de vacas da raça Holandesa, pertencentes à Fazenda São João, Inhaúma, MG, avaliadas no período de agosto a dezembro de 2007.

Variáveis	n (nº de animais)	X ± s (média ± desvio-padrão)	Valores Mínimos	Valores Máximos
Peso (kg)	142	41,50 ± 4,252	30,0	56,0
Circunferência Torácica (cm)	142	77,985 ± 4,941	60,0	88,0
Circunferência do Casco Anterior (cm)	142	18,806 ± 1,319	15,0	23,0
Circunferência do Casco Posterior (cm)	142	18,707 ± 1,120	15,50	22,0
Cinturão Escapular (cm)	142	20,978 ± 2,192	15,50	31,0

Em um trabalho com bezerros da raça Holandesa, a média de peso ao nascer encontrada por Sieber (1989) foi de 39,50 kg, valor muito próximo ao encontrado em nosso experimento, que foi de $41,1 \pm 4,3$ kg, entre bezerros e bezerras. Os demais trabalhos consultados avaliaram, em sua maioria, animais de raças de corte, o que impossibilita uma maior comparação de seus dados com os obtidos em nossas avaliações.

Rice e Wiltbank (1972), acompanhando partos de vacas de corte e o nascimento de seus bezerros, citaram para estes uma média de peso ao nascer de 30,5 kg. Bellows et al. (1988), encontrou como média de peso ao nascer para bezerros de raças de corte, 29,00 kg. West (1997), trabalhando com a raça Belgian Blue, relata em seus dados média de peso ao nascer dos bezerros de seu experimento de 48,40 kg, peso muito superior ao encontrado pelos autores citados anteriormente provavelmente por esta ser uma raça de corte de dupla musculatura. Oliveira (2003) relata, em experimento realizado com 142 bezerros e bezerras da raça Nelore, uma média e desvio-padrão para peso corporal de $24,1 \pm 3,04$ kg; para circunferência torácica de $66,10 \pm 3,02$ kg; e para o cinturão escapular de $18,83 \pm 2,21$ cm. Nugent et al. (1991), também trabalhando com mensuração de medidas corpóreas de bezerros e avaliação de facilidade de parto

em raças de corte registrou média de peso, para os bezerros de seu experimento, de $35,4 \pm 3,8$ kg para filhos de touros Angus e de $35,2 \pm 4,6$ kg de touro Hereford; e médias de cinturão escapular de $18,4 \pm 1,2$ cm, para filhos de touros Angus e $17,9 \pm 0,7$ cm para filhos de touros Hereford.

Como a Fazenda São João utiliza diferentes tecnologias na reprodução de seu rebanho, além da monta natural, como a IA, a TE e a FIV, a grande variação de peso dos bezerros nascidos pode ser, em parte, devido aos touros utilizados em certos cruzamentos, provavelmente com DEPs para peso corporal ao nascer elevados; ou mesmo casos de Síndrome do Neonato Gigante, nas situações extremas, como no nascimento de fêmeas de 60 kg ou machos de 56 kg.

4.2.2 Correlação entre medidas externas e parâmetros corporais

Além das avaliações realizadas para as medidas dos bezerros e bezerras, descritas no item 4.2.1, realizou-se a correlação entre as variáveis: circunferência torácica (cm), circunferência do casco do membro anterior e posterior (cm), cinturão escapular (cm) e peso corporal (kg).

Os resultados de correlação detalhados encontram-se na Tabela 6. Houve correlação

significativa ($p < 0,001$) entre as todas as variáveis avaliadas, e as correlações de maior valor foram entre:

➤ Peso – circunferência torácica ($r = 0,719$);

➤ Circunferência de casco anterior – circunferência de casco posterior ($r = 0,8287$).

Tabela 6: Correlação entre circunferência torácica (cm), circunferência de casco do membro anterior (cm) e posterior (cm), cinturão escapular (cm) e peso corporal (kg), de bezeros e bezerras, filhos de vacas pluríparas da raça Holandesa, pertencentes à Fazenda São João, Inhaúma, MG, avaliadas no período de agosto a dezembro de 2007.

	Peso (kg)	Circunferência Torácica (cm)	Circunferência de Casco Anterior (cm)	Circunferência de Casco Posterior (cm)	Cinturão Escapular (cm)
Peso (kg)	1,000	0.71912 <u>< 0.0001</u>	0.63262 <u>< 0.0001</u>	0.5766 <u>< 0.0001</u>	0.6458 <u>< 0.0001</u>
Circunferência Torácica (cm)	0.71912 <u>< 0.0001</u>	1,000	0.64453 <u>< 0.0001</u>	0.61081 <u>< 0.0001</u>	0.6345 <u>< 0.0001</u>
Circunferência de Casco Anterior (cm)	0.63262 <u>< 0.0001</u>	0.64453 <u>< 0.0001</u>	1,000	0.8287 <u>< 0.0001</u>	0.6739 <u>< 0.0001</u>
Circunferência de Casco Posterior (cm)	0.5766 <u>< 0.0001</u>	0.61081 <u>< 0.0001</u>	0.8287 <u>< 0.0001</u>	1,000	0.6811 <u>< 0.0001</u>
Cinturão Escapular (cm)	0.6458 <u>< 0.0001</u>	0.6345 <u>< 0.0001</u>	0.6739 <u>< 0.0001</u>	0.6811 <u>< 0.0001</u>	1,000

Números referentes aos valores das correlações encontram-se na primeira linha de cada variável, enquanto o valor de significância da correlação ($p > 0,001$ ou $p < 0,001$) encontra-se sublinhado na segunda linha.

Em experimento realizado através da observação do parto de 126 novilhas e 448 pluríparas, M. V. Ruble (KO e Ruble, 1991) observou uma correlação significativa, de 0,84 ($p < 0,01$), entre a circunferência do casco dos bezeros e o peso ao nascer dos mesmos. Essa correlação era observada tanto para filhos de novilhas quanto de pluríparas, e o autor ressalta que nem o sexo nem a raça, no caso utilizaram animais Angus, Simental, e cruzamentos entre os mesmos, apresentam efeito sobre a correlação (KO e Ruble, 1991). O valor do coeficiente de correlação encontrado pelo autor diferiu do valor encontrado no presente experimento ($r = 0,63$), porém este continua sendo estatisticamente significativo e alto, o que é de grande importância para nós, para que se possa recomendar seu uso, como foi empregado no presente experimento, da fita métrica, para avaliar o peso dos bezeros no momento do parto,

mesmo para os da raça Holandesa. Essa diferença de raças pode ser considerada, inclusive, como uma provável influência das raças na diferença encontrada dos valores dos coeficientes de correlação, já que KO e Ruble (1991) utilizaram raças de corte e nós a raça Holandesa.

Colburn et al. (1997) encontrou um coeficiente de correlação para peso ao nascer (kg) de bezeros com circunferência de casco (cm) e peso (kg) com circunferência torácica (cm) de 0,79 e 0,77 ($p < 0,05$), respectivamente. Ele ressalta que a circunferência do casco dos bezeros contribuiu com 62% do total de variação para peso ao nascer, indicando que este pode ser um bom indicador de peso, o que concorda com o encontrado por KO e Ruble (1991) e com nossas observações do presente experimento.

Com o intuito de analisar o efeito do sexo sobre o peso (kg) e os parâmetros corporais mensurados nos bezerros: circunferência torácica (cm), circunferência de casco do membro anterior e posterior (cm) e cinturão escapular (cm), nascidos no período do experimento, o Teste de Tukey, foi aplicado, para a comparação entre a maior e menor média das variáveis avaliadas. A única variável que não apresentou variação de acordo com o sexo foi o peso (kg), podendo ser observado que a circunferência torácica (cm), circunferência de casco do membro anterior e posterior (cm) e cinturão escapular (cm) apresentam diferenças significativas em relação ao sexo dos bezerros. A média dos pesos entre os sexos é estatisticamente igual, no entanto as medidas corporais (circunferência torácica, de casco do

membro anterior e posterior e cinturão escapular) dos bezerros foram diferente, informações que pode levar à conclusão de que, apesar de pesos semelhantes, os machos apresentam conformação corporal maior que a das fêmeas, podendo acarretar maior dificuldade no parto para a parturiente. A relação entre maior dificuldade em partos de bezerros machos já é conhecida e relatada, e, tomando como base os dados encontrados no presente experimento, pode-se conjecturar que esta seja não por machos serem mais pesados, e sim apresentarem maiores dimensões corporais.

Os resultados da comparação das médias obtidas pelas variáveis mensuradas encontram-se expostos, com detalhe, na Tab. 7.

Tabela 7: Variação de peso (kg), circunferência torácica (cm), circunferência de casco membro anterior (cm), circunferência de casco membro posterior (cm) e cinturão escapular (cm) de acordo com sexo em bezerros e bezerras, filhos de vacas pluríparas da raça Holandesa, pertencentes à Fazenda São João, Inhaúma, MG e avaliadas no período de agosto a dezembro de 2007.

	Sexo ($\bar{X} \pm s$)	
	Fêmeas (n = 94)	Machos (n = 142)
Peso (kg)	40,425 ± 4,32 a	41,50 ± 4,25 a
Circunferência Torácica (cm)	76,143 ± 5,89 a	77,985 ± 4,94 b
Circunferência de Casco Anterior (cm)	17,925 ± 1,14 a	18,806 ± 1,31 b
Circunferência de Casco Posterior (cm)	17,744 ± 1,06 a	18,707 ± 1,12 b
Cinturão Escapular (cm)	19,654 ± 2,16 a	20,978 ± 2,19 b

Médias com as mesmas letras não diferem estatisticamente nas linhas ($p < 0,05$) pelo teste de Tukey ($\bar{X} \pm s$ = média ± desvio-padrão; n = número de animais).

4.3 Dados referentes à avaliação de dificuldade de parto

O grau de dificuldade de parto apresentado pelos animais da Fazenda São João foi avaliado tomando como referência as variáveis mensuradas nas vacas e seus bezerros, assim como o Escore de Predição de Dificuldade de Parto. Esse escore foi calculado através das informações obtidas sobre circunferência de casco do membro anterior dos bezerros (cm), e medidas de biílica média (cm) e sacropubiana (cm) de

suas respectivas mães, de acordo com a fórmula proposta por KO e Ruble (1991). O grau de dificuldade de parto apresentado pelos animais na fazenda e relatado pelos funcionários foi referenciado nesse trabalho como “Grau de Dificuldade de Parto Observado”. Já o grau de dificuldade de parto calculado através da fórmula proposta por KO e Ruble (1991), para a obtenção do Escore de Predição de Dificuldade de Parto, foi referenciado como “Grau de Dificuldade de Parto Calculado”.

4.3.1 Dificuldade de Parto – Vacas e Bezerros

A variação das médias das medidas internas de pelve, distância biilíaca média (cm) e sacropubiana (cm) em relação ao “grau de

dificuldade de parto observado”, apresentado pelas vacas, medidas com antecedência, foi analisada através do Teste de Student-Newman-Keuls, com $p < 0,05$ (Tabela 8).

Tabela 8 - Variação de medidas pélvicas internas: biilíaca média (cm) e sacropubiana (cm) de acordo com grau de dificuldade de parto em vacas pluríparas da raça Holandesa, pertencentes à Fazenda São João, Inhaúma, MG, avaliadas no período de agosto a dezembro de 2007.

variáveis	Grau de Dificuldade de Parto Observado			
	N (n = 153)	1 (n = 26)	2 (n = 16)	3 (n = 38)
	X	X	X	X
Biilíaca Média (cm)	18,6144a	18,9808a	18,4375a	18,6053a
Sacropubiana (cm)	19,8170a	20,2115a	20,1250a	20,0526a

Médias com as mesmas letras não diferem estatisticamente nas linhas ($P < 0,05$), teste de SNK (X = média; n = número de animais; N: parto normal; 1: parto com auxílio sem mão na vulva; 2: parto com auxílio com mão na vulva; 3: parto com auxílio com mão no útero).

Nos bezerros, as variáveis avaliadas, consideradas de maior capacidade de contribuição para a dificuldade de parto, nesse experimento, foram o peso (kg) e o cinturão escapular (cm). Com o intuito de analisar a variação de ambos de acordo com os níveis de dificuldade de parto observados na Fazenda São João, pelas mães,

previamente também mensuradas para variáveis externas, pélvicas externas e internas, o Teste de Student-Newman-Keuls ($p < 0,05$) foi utilizado.

Os dados detalhados da comparação das médias, analisados pelo Teste de SNK ($p < 0,05$) encontram-se na Tabela 9.

Tabela 9 – Variação de peso (kg) e de cinturão escapular (cm) dos bezerros de acordo com grau de dificuldade de parto apresentado pelas vacas pluríparas da raça Holandesa, pertencentes à Fazenda São João, Inhaúma, MG, avaliados no período de agosto a dezembro de 2007.

variáveis	Grau de Dificuldade de Parto			
	N (n = 153)	1 (n = 26)	2 (n = 16)	3 (n = 39)
	X ± s	X ± s	X ± s	X ± s
Peso (kg)	40,627 ± 4,10a	40,846 ± 2,97a	41,063 ± 4,057a	42,949 ± 5,50a
Cinturão Escapular (cm)	20,271 ± 1,94a	20,903 ± 1,94a	19,843 ± 1,79a	21,102 ± 1,99a

Médias com as mesmas letras não diferem estatisticamente nas linhas ($P < 0,05$), teste de SNK (X ± s = média ± desvio-padrão; n = número de animais; N: parto normal; 1: parto com auxílio sem mão na vulva; 2: parto com auxílio com mão na vulva; 3: parto com auxílio com mão no útero).

O teste de SNK nos possibilitou observar que, assim como para as variáveis internas de suas mães (biilíaca média e sacropubiana), as médias de peso (kg) e o cinturão escapular (cm) dos bezerros não apresentaram diferença estatística entre os

diferentes graus de dificuldade de parto da Fazenda São João.

Dos 236 partos acompanhados somente seis foram relatados como partos distócicos, onde os funcionários descreveram

dificuldades como: bezerros em apresentação posterior (2), bezerro em apresentação longitudinal anterior posicionamento dorso pubiano (1), bezerro em apresentação longitudinal anterior, dorso sacral, com um membro anterior flexionado e retido (1), bezerro em apresentação longitudinal anterior, dorso sacral, com membros anteriores insinuados e cabeça dobrada sobre o peito (1), parturiente apresentando pouca contração (1). Como podemos excluir a possibilidade da interferência da condição corporal das vacas (média dos animais avaliados: 3,72) como causa das distocias, assim como os problemas de apresentação e de contração (citados anteriormente) por não serem numericamente significativos dentro do número total de partos observados, conclui-se que o auxílio dos partos realizado não foi feito em função de dificuldades apresentadas pelas parturientes em consequência de Incompatibilidade Feto-Pélvica.

Colburn et al. (1997), apesar de trabalharem com novilhas de corte, também compararam as médias de algumas medidas externas de bezerros com a dificuldade de parto apresentada por suas mães. Eles observaram o aumento no peso dos bezerros a cada grau de dificuldade de parto (1 a 5), variando entre 32,5 (grau 1 - parto normal) a 39,8 kg (grau 5 - cesariana). Para circunferência de casco os valores foram muito próximos entre os diferentes graus de dificuldade de parto, variando de 17,09 (grau 4) a 17,36 cm (grau 5 – cesariana), e não obedecendo a ordem de menor média para o menor grau de dificuldade. Para a variável cinturão escapular eles observaram diferença entre os partos grau 1 e os demais, e o de grau 5 e os demais, sendo que as médias dos valores de

cinturão escapular dos bezerros nascidos de partos de dificuldade grau 2, 3 e 4, foram estatisticamente iguais. Os valores médios variaram entre 20,47 a 20,95 cm. Os autores concluem que esta variável pode ser considerada como um dos melhores indicadores para grau de distocia, dentro dos parâmetros por eles avaliados, medida também utilizada no presente experimento como um desses indicadores, junto com peso ao nascer dos bezerros.

4.3.2 Dificuldade de Parto – Bezerros

Com o objetivo de verificarmos a existência de possível correlação entre medidas corpóreas externas dos bezerros e medidas pélvicas, externa e internas de suas mães, realizamos o Teste de Correlação de Pearson entre as medidas dos bezerros: peso (kg), circunferência torácica (cm), circunferência de casco do membro anterior (cm), e cinturão escapular (cm), e as medidas pélvicas de biilíaca externa (cm), biilíaca média (cm) e sacropubiana (variáveis pélvicas internas). Os valores dos coeficientes de correlação indicaram variação entre - 0,0240 (entre circunferência torácica e biilíaca média) a 0,0803 (entre circunferência torácica e biilíaca externa). É importante ressaltar que nenhum dos valores das correlações apresentou um valor de p maior que 0,001. Considerando os coeficientes encontrados e o valor de p, é possível afirmarmos que, para os animais avaliados, a correlação entre as medidas corpóreas dos bezerros e as medidas de pelve de suas mães é nula.

Os valores dos coeficientes de correlação e seus respectivos valores de probabilidade (p) encontram-se, em detalhe, na tabela 10.

Tabela 10: Correlação entre medidas corporais externas dos bezerros (peso, circunferência torácica, circunferência de casco do membro anterior e cinturão escapular) e medidas pélvicas externa (biilíaca externa) e internas (biilíaca média e sacropubiana), das vacas pluríparas da raça Holandesa, pertencentes à Fazenda São João, Inhaúma, MG, avaliadas no período de agosto a dezembro de 2007.

Medidas externas dos bezerros	Medidas da Pelve das vacas		
	Biilíaca Externa (cm)	Biilíaca Média (cm)	Sacropubiana (cm)
Peso (kg)	0,0430	- 0,0087	0,0229
	<u>0,5125</u>	<u>0,8943</u>	<u>0,7265</u>
Circunferência torácica (cm)	0,0803	- 0,0240	0,0278
	<u>0,2211</u>	<u>0,0169</u>	<u>0,1085</u>
Circunferência de casco membro anterior (cm)	0,0713	0,0527	0,0671
	<u>0,2772</u>	<u>0,1999</u>	<u>0,2680</u>
Cinturão escapular (cm)	0,0280	0,0023	0,0527
	<u>0,6696</u>	<u>0,0427</u>	<u>0,1409</u>

Números referentes aos valores das correlações encontram-se na primeira linha de cada variável, enquanto o valor de significância da correlação ($p > 0,001$ ou $p < 0,001$) encontra-se sublinhado na segunda linha.

Rice e Wiltbank (1972), estudando vacas da raça Hereford, observaram a correlação de 0,02 entre a área pélvica (medida não utilizada no presente trabalho) com o peso ao nascer dos bezerros. Price e Wiltbank (1978), avaliando animais da raça Angus e Hereford, relataram valores de correlação entre área pélvica e peso ao nascer de bezerros de 0,17 para animais Hereford e de 0,28 para animais Angus. Já Sieber (1989), trabalhando com vacas Holandesas, assim como no presente experimento, encontrou valores superiores aos observados no presente experimento. Ele relata as correlações entre biilíaca interna e sacropubiana com peso ao nascer do bezerro de 0,26 e 0,24, respectivamente. Os valores encontrados no presente experimento foram de -0,0087, entre distância biilíaca média e peso ao nascer e 0,0229, entre sacropubiana e peso ao nascer.

4.3.3 Dificuldade de Parto e Escore de Predição de Dificuldade de Parto

Na fazenda onde o experimento foi realizado o grau de dificuldade de parto é dividido em: parto normal, 1 - com auxílio sem mão na

vulva, 2 - com auxílio com mão na vulva, e 3 - com auxílio com mão no útero. Não foram realizadas cesarianas no período do experimento.

No Escore de Predição de Dificuldade de Parto, obtido pelo uso da fórmula de KO e Ruble (1991), as categorias de dificuldade de parto variam de 1 a 4, sendo: 1 - parto normal, 2 - parto com auxílio manual, 3 - parto com auxílio mecânico, e 4 - cesariana. Na tentativa de igualar os graus ou categorias de dificuldade de parto da Fazenda São João e de KO e Ruble (1991) os partos foram agrupados, classificados por dificuldade 1 e 2 pelos funcionários da Fazenda, como grau 2, de Escore de Predição de Dificuldade de Parto (parto com auxílio manual), e considerou-se os partos classificados na fazenda como grau 3, como grau 3 de Escore de Predição de Dificuldade de Parto (parto com auxílio mecânico).

Acredita-se que dessa maneira é possível igualar-se grandes disparidades que poderiam surgir caso os graus de dificuldade da fazenda e o dos autores da fórmula fossem considerados como iguais.

As dificuldades de parto apresentadas pelas 234 vacas da Fazenda São João, avaliadas durante o experimento, e observadas pelos seus funcionários foram comparada com os Escores de Predição de Dificuldade de Parto. Esse Escore foi obtido através do uso da fórmula proposta por KO e Ruble (1991), que leva em consideração as medidas pélvicas internas da parturiente, biilíaca média e sacropubiana (cm) e a medida da circunferência do casco do membro anterior de seu bezerro (cm).

Através dessa comparação pode-se observar que, pela fórmula, esperava-se que, dos 234 partos, cerca de 190 fossem normais, considerando o tamanho da pelve da vaca e o peso do seu bezerro. No entanto, o observado foi: em 234 partos analisados, 153 partos normais. A fórmula previa um pequeno número de partos com necessidade de auxílio mecânico/mão no útero, 7 casos, mas o observado foi diferente, um total de 39 casos. Outro fato relevante é que na fórmula, previa-se a probabilidade de ocorrência de 3 cesarianas, sendo que nenhuma vaca passou por esse tipo de intervenção durante o experimento na fazenda.

Em porcentagem, pela fórmula, dos 234 partos observados, 82,05% eram para ser normais, porém, foi observado que 65,38% dos partos apresentaram-se normais, para os funcionários da maternidade da Fazenda São João. Esperava-se uma menor incidência de partos com necessidade de auxílio mecânico/mão no útero, de 2,99%, pela fórmula, e o realmente observado foi de 16,67 %, na maternidade da fazenda.

A maior porcentagem de partos normais prevista pela fórmula condiz com os dados citados anteriormente sobre a regularidade das medidas pélvicas internas das vacas e dos pesos de seus bezerros, que não variaram entre as dificuldades dos partos observados. Assim, uma hipótese a ser sugerida é de que o critério de avaliação das categorias de dificuldade de parto, proposto pela fazenda, não está sendo apropriado para a classificação dos graus de distocia observados.

Maiores detalhes sobre a comparação entre o grau de dificuldade “calculado” e o “observado” encontram-se na Tabela 11.

Tabela 11 – Comparação entre o grau de dificuldade de parto “observado” X “calculado”, em vacas pluríparas da raça Holandesa, pertencentes à Fazenda São João, Inhaúma, MG, avaliadas no período de agosto a dezembro de 2007.

Tipo de Parto	Frequência		
	Fórmula/Esperada	Observada	
Normal	192 (82,05%)	153 (65,38%)	
Assistência manual (sem ou com mão na vulva)	32 (13,68%)	26 (11,11%) 16 (6,84%)	42 (17,95%)
Assistência mecânica (com mão no útero)	7 (2,99%)	39 (16,67%)	
Cesariana	3 (1,28%)	-	
Total	234 (100%)	234 (100%)	

Para avaliarmos a aderência da fórmula proposta por KO e Ruble (1991) à realidade do grau de dificuldade dos partos acompanhados na Fazenda São João, das vacas avaliadas durante o experimento,

através de uma tabela de contingência, comparou-se as respostas (sim ou não) que coincidiam entre o grau de dificuldade de parto “observado” e o “calculado”. Realizando o Teste de Qui-Quadrado com os

valores obtidos na tabela de contingência, observou-se que, considerando todos os graus de dificuldade de parto (parto normal à cesariana), podemos afirmar que existe associação entre o grau de dificuldade de parto “observado” e o “calculado”, e que esta não é aleatória, devido ao valor encontrado para o λ^2 e o $p < 0,001$.

Com o intuito de identificar-se em quais dificuldades de parto encontrava-se maior coincidência entre a fórmula de KO e Ruble (1991) e a observação dos graus de dificuldade de parto da fazenda realizou-se o Teste de Qui-Quadrado entre as variáveis (parto normal, grau 1, 2, e 3). Os valores

onde se observou uma distribuição de frequência estatisticamente significativa (λ^2 calculado $> \lambda^2$ tabelado e $p < 0,001$) foi entre os partos normal e de dificuldade grau 1; parto normal e de dificuldade grau 2; parto normal e de dificuldade grau 3. Entre os partos de dificuldade grau 1, 2 e 3, as diferenças encontradas não foram estatisticamente significativas.

Maiores detalhes sobre a comparação entre as respostas “observadas” e “calculadas” da dificuldade de parto apresentadas pelas vacas avaliadas durante o experimento encontram-se na tabela 12.

Tabela 12 - Comparação entre as respostas observadas de grau de dificuldade de parto “observado” X “calculado”, em vacas pluríparas da raça Holandesa, pertencentes à Fazenda São João, Inhaúma, MG, avaliadas no período de agosto a dezembro de 2007.

Variável	Resposta		Valor de χ^2	Valor de p
	Sim	Não		
Normal	127 (54,27%)	26 (11,11%)	107,80	< 0,0001
Grau 1	6 (8,55%)	20 (8,55%)		
Grau 2	3 (1,28%)	13 (5,56%)		
Grau 3	2 (0,85%)	37 (15,81%)		
Total	138 (58,97%)	96 (41,03%)		

Distribuição de Frequência significativa pelo teste de $\chi^2 = 107,80$. ($p < 0,001$).

Pode-se sugerir como explicação para a falta de coincidência entre as respostas da fórmula e das observações da fazenda em relação as dificuldade de parto nos graus 1,2 e 3 o uso de um critério inadequado para a classificação dessas categorias, já que a classificação proposta sugere diferentes graus de acordo com local de manipulação da parturiente no momento da intervenção: auxílio sem ou com mão na vulva, e auxílio com mão no útero (graus 1,2 e 3). Assim, nos casos onde não houve necessidade de nenhum tipo de intervenção, comparados com os em que houve algum tipo de intervenção observou-se coincidência entre os escores propostos pela fórmula e as observações da fazenda, por não haver essa proximidade entre classificações.

5. CONCLUSÕES

Com os resultados obtidos pode-se concluir que:

- ▣ As correlações entre as medidas corporais das vacas e suas medidas pélvicas, externa e internas, são de baixa intensidade, indicando que a pelvimetria direta não deve ser substituída pela indireta tomando como base a correlação entre medidas corpóreas dos animais e de suas pelves.
- ▣ A correlação significativa de média intensidade ($r = 0,63$) entre circunferência do casco do membro anterior dos bezerros holandeses e seus pesos corporais ao nascer indicam que essa medida pode ser

usada com segurança para aferição do peso dos mesmos.

- ✚ O Pelvímeter de Rice foi considerado como uma ferramenta útil e confiável para a obtenção de dados relativos às medidas internas de pelve de bovinos.
- ✚ A fórmula utilizada para cálculo do escore de predição de dificuldade de parto, foi efetiva na retratação dos graus de dificuldade observados na Fazenda São João.
- ✚ Através da análise das médias das medidas pélvicas internas das vacas avaliadas e do peso ao nascer de seus bezerros pode-se afirmar que o auxílio aos partos realizado na Fazenda São João não estava sendo realizado em função de incompatibilidade feto-pélvica, já que em todas as categorias de dificuldade as medidas de pelve das parturientes e o peso de seus bezerros apresentaram médias estatisticamente iguais.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albright, J. L.; Arave, C.W. *The behaviour of cattle*. Wallingford, Oxon, UK ; New York, NY, USA : CAB International, 1997, 306p.
- Anderson, D. C.; Bellows, R. A. Some causes of neonatal and postnatal calf losses. *Journal of Animal Science*, v. 26, p. 941 (Abstr.), 1967.
- Arnold, G.W. Parturient Behaviour. In: Fraser, A. F. (Ed.) *Ethology of farm animals: a comprehensive study of the behavioural features of the common farm animals*. Amsterdam; Oxford: Elsevier Science, 1985. 500p.
- Arnold, G.W.; Morgan, P.D. Behaviour of ewe and lamb at lambing and its relationship to lamb mortality. *Applied Animal Ethology*, v. 2, p. 25-46, 1975.
- Arthur, G. H.; Noakes, D. E.; Pearson, H. *Veterinary Reproduction and Obstetrics (Theriogenology)*. 6.ed. London; Philadelphia: Bailliere Tindall, 1989. 641p.
- Barreto, P. B. M.; Santos, B. M. R.; Wischral, A.; et al. Pelvimetria e pelviologia em fêmeas bovinas da raça Girolanda em diferentes estágios reprodutivos. *Ciências Veterinárias nos Trópicos*, v.7, n. 2 e 3, p. 131-139, 2004.
- Batra, T. R.; Touchberry, R. W. Weights and body measurements of purebred Holstein and Guernsey females and their crossbreds. *Journal of Dairy Science*, v. 57, n. 7, p. 842-848, 1974.
- Bearden, J. H.; Fuquay, J. W. *Applied animal reproduction*. 2.ed. Reston: Reston Publishing Company. 1984, 382p.
- Bellows, R. A.; Short, R. E.; Anderson, D. C.; et al. Cause and effect relationships associated with calving difficulty and calf birth weight. *Journal of Animal Science*, v. 33, n. 2, p. 407-415, 1971.
- Bellows, R. D.; Short, R. E.; Staigmiller, R. B.; et al. Effects of induced parturition and early obstetrical assistance in beef cattle. *Journal of Animal Science*, v. 66, n. 5, p. 1073-1080, 1988.
- Bellows, R.A.; Lammoglia, M.A. Effects of severity of distocia on cold tolerance and serum concentrations of glucose and cortisol in neonatal beef calves. *Theriogenology*, v. 53, p. 803-813, 2000.
- Benesch, F. *Tratado de Obstetricia y Genecologia Veterinaria*. Barcelona: Labor, 1963. 853p.
- Berglund, B.; Philipsson, J.; Danell, Ö. External signs of preparation for calving and course of parturition in Swedish Dairy Cattle Breeds. *Animal Reproduction Science*, v.15, p. 61-79, 1987.
- Besser, T. E.; Szenci, O.; Gay, C. C. Decreased colostral immunoglobulin absorption in calves with postnatal

- respiratory acidosis. *Journal of American Veterinary Medical Association*, v. 196, n. 8, p. 1239-1243, 1990.
- Breazile, J.E.; Vollmer, L.A.; Rice, L.E. Neonatal adaptation to stress of parturition and dystocia. *Veterinarian Clinics of North America: Food Animal Practice*, v. 4, p. 481-499, 1988.
- Brinks, J.S; Olson, J.E; Carroll, E.J. Calving difficulty and its association with subsequent production in Herefords. *Journal of Animal Science*, v. 36, p. 11-17, 1973.
- CARTENS, G. Cold thermoregulation in the newborn calf. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, v. 10, p. 69-106, 1994.
- Colburn, D. J.; Deutscher, G. H.; Nielsen, M. K.; et al. Effects of sire, dam traits, calf traits, and environment on dystocia and subsequent reproduction of two year old heifers. *Journal of Animal Science*, v.75, p. 1452-1460, 1997.
- De Vuono, R.S. *Pelvimetria e pelviologia em vacas Jersey*. 2000. 56 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- Dekkers, J. C. M. Optimal breeding strategies for calving ease. *Journal of Dairy Science*, v. 77, p. 3441-3453, 1994.
- Dematawewa, C. M. B.; Berger, P.J. Effect of dystocia on yield, fertility, and cow losses and economic evaluation of dystocia scores for Holsteins. *Journal of Dairy Science*, v. 80, p. 754-761, 1997.
- Derivaux, J.; Ectors, F. *Fisiopatologia de la gestacion y obstetricia veterinaria* Zaragoza: Acribia, 1984. 277p.
- Deutscher, G. H. Factors influencing dystocia and pelvic area in beef heifers. *Journal of Animal Science*, v. 47, suppl. 1, p. 8 (Abstr.), 1978.
- Deutscher, G.H. Pelvic measurements for reducing calving difficulty. *University of Nebraska Nebguide*, G88, p. 895-898, 1991.
- Deutscher, G.H. Using pelvic measurements to reduce dystocia in heifers. *Modern Veterinary Practice*, v. 16, p. 751-755, 1985.
- Donaldson, S. L. *The effects of early feeding and rearing experience on social maternal and milking parlour behaviour in dairy cattle*. 1970. Tese (Ph. D.) –Purdue University, Indiana.
- Erb, R. E.; D’Amico, M. F.; Chew, B. P.; et al. Variables associated with peripartum traits in dairy cows. VIII. Hormonal profiles associated with dystocia. *Journal of Animal Science*, v. 52, p. 346-358, 1981.
- Ferguson, J. D.; Byers, D.; Ferry, J.; et al. Round table discussion: body condition of lactating cows. *Agriculture Practice*, v. 15, n. 4, p. 17-21, 1994.
- Ferrer, R.; Rizo, J. M.; Blanco, G. S.; Martinez, V. Desarrollo pelviano de novillas Holstein y facilidad mecanica para el parto. *Ver. Salud Animal*, v. 10, p. 175-181, 1988.
- Fraser, A. F. Background to anomalous behaviour. *Applied Animal Behaviour Science*, v.13, p. 199-203, 1985.
- Fraser, A.F.; Broom, D.M. *Farm animal behaviour and welfare*. Wallingford, Oxon, UK ; New York, NY, USA : CAB International. 1997, 437p.
- García Alfonso, C. *Tratado de Obstetricia Veterinaria*. 2.ed. Biosca: Madrid. 1944, 667p.
- Gonyou, H. W.; Stookey, J. M. Maternal and neonatal behavior. *Veterinarian Clinics of North America: Food animal practice*, v. 3, p. 231-249, 1987
- Grunert, E. *Manual de Obstetrícia Veterinária*, 3 ed. Porto Alegre : Sulina,1977. 181p.

- Hafez, B.; Hafez, E.S.E. *Reprodução Animal*. 7.ed. Barueri: Manole, 2004. 513p.
- Holland, M. D.; Speer, N. C.; LeFever, D. G.; et al. Factors contributing to dystocia due to fetal malpresentation in beef cattle. *Theriogenology*, v. 39, p. 899-908, 1993.
- Holm, J. Prolonged gestation. *Advances in Veterinary Science*, v. 11, 1967.
- IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Agropecuária, Pesquisa da Pecuária Municipal 2006. Disponível em: [http: < www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia /ppm/2006/ppm2006.pdf>](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2006/ppm2006.pdf). Acessado em 13 Fev. 2008.
- Jackson, P. G. G. *Obstetrícia veterinária*, 2.ed. São Paulo: Roca, 2006. 328 p.
- Johanson, J. M.; Berger, P. J. Birth weight as a predictor of calving ease and perinatal mortality in Holstein cattle. *Journal of Dairy Science*, v. 86, p. 3745-3755, 2003.
- Johnson, S. K.; Deutscher, G. H; Parkhurst, A. Relationship of pelvic structure, body measurement, pelvic area and calving difficulty. *Journal of Animal Science*, v. 66, n. 5, p. 1081-1088, 1988.
- KO, J.C.H.; Ruble, M.V. Using maternal pelvis size and fetal hoof circumference to predict calving difficulty in beef cattle. *Veterinary Medicine: Food Animal Practice*, v. set, p.1030-1036, 1990.
- Laster, D. B. Factors affecting pelvic size and dystocia in beef cattle. *Journal of Animal Science*, v. 38, n. 3, p. 496-503, 1974.
- Laster, D. B.; Hudson, A. G.; Cundiff, L. V.; et al. Factors affecting dystocia and the effects of dystocia on subsequent reproduction in beef cattle. *Journal of Animal Science*, v. 36, n. 4, p. 695-705, 1973.
- Lombard, J. E.; Garry, F. B.; Tomlinson, S. M., et al. Impacts of dystocia on health and survival of dairy calves. *Journal of Dairy Science*, v. 90, p. 1751-1760, 2007.
- López de Maturana, E.; Ugarte, E.; Komen, J; et al. Consequences of selection for yield traits on calving ease performance. *Journal of Dairy Science*, v. 90, p. 2497-2505, 2007.
- Mangurkar, B. R.; Hayes, J. F.; Moxley, J. E. Effects of calving ease-calf survival on production and reproduction in Holsteins. *Journal of Dairy Science*, v. 67, p. 1496-1509, 1984.
- McDermott, J.J.; Allen, O. B.; Martin, S. W.; et al. Patterns of stillbirth and dystocia in Ontario cow-calf herd. *Canadian Journal of Veterinary Research*, v. 56, p.47-55, 1992.
- Meijering, A., 1984. Dystocia and stillbirth in cattle – a review of causes, relations and implications. *Livestock Production Science*, 11: 143-177.
- Menissier, F; Vissac, B. Possibilites d'amélioration des conditions de vêlage par sélection. I. Technique de mesure de l'ouverture pelvienne des bovins. *Ann. Genet. Sel. Anim.*, v. 3, p. 207-214, 1971.
- Meyer, C.L; Berger, P. J.; Koehler, K. J. Interactions among factors affecting stillbirths in Holstein cattle in the United States. *Journal of Dairy Science*, v. 83, p. 2657-2663, 2000.
- Murray, R. D.; Cartwright, T. A; Downham, D. Y; et al. Some maternal factors associated with distocia in Belgian Blue cattle. *Journal of Animal Science*, v. 69, n. 1, p.105-113, 1999.
- Neville, W. E; Millinix Jr., B. G.; Smith Jr, J. B.; et al. Growth patterns for pelvic dimensions and other body measurements of beefs females. *Journal of Animal Science*, v. 47, p. 1080-1088, 1978.
- Nix, J. M.; Spitzer, J. C.; Grimes, L. W.; et al. A retrospective analysis of factors

- contributing to calf mortality and dystocia in beef cattle. *Theriogenology*, v. 49, p. 1515-1523, 1998.
- Nugent III, R. A.; Notter, D. R.; Beal, W. E. Body measurements of newborn calves and relationship of calf shape to sire breeding values for birth weight and calving ease. *Journal of Animal Science*, v. 69, p. 2413-2421, 1991.
- O'Brien, T.; Stott, G.H Prepartum serum hormone concentrations related to dystocia in Holstein heifers. *Journal Dairy Science*, v. 60, p. 249-253, 1977.
- Odde, K. G. Survival of the neonatal calf. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, v. 30, p. 501-508, 1988.
- Okuda, H. T.; Pedutti, N. J.; Bombonato, P. P.; et al. Influência do parto na pelvimetria de vacas da raça guzerá. *Revista da Faculdade de Zootecnia Veterinária e Agronomia. de Uruguaiana*, v. 1, n.1, p. 39-48, 1994.
- Oliveira, A. C; Bombonato, P. P.; Baruselli, S. P; et al. Pelvimetria e pelvilogia em búfalas mestiças (*Bubalus bubalis*). *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, v. 38, n. 3, p. 114-121, 2001.
- Oliveira, C. P.; Bombonato, P. P.; Balieiro, C. C. J. Pelvimetria em vacas Nelore. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, v. 40, p. 297-304, 2003.
- Philipsson, J. Studies on calving difficulty, stillbirth and associated factors in Swedish cattle breeds. II. Effects of non-genetic factors. *Acta Agriculturae Scandinavica.*, v. 26, p.165-174, 1976B.
- Price, T. D; Wiltbank, J. N. Dystocia in cattle: A review and implications. *Theriogenology*, v. 9, p. 195-211, 1978.
- Rice, L. E. Dystocia – Related risk factors. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, v. 10, n.1, p. 53-68, 1994.
- Rice, L. E.; Wiltbank, J. N. Dystocia in beef heifers. *Journal of Animal Science*, v. 30, p.1043 (Abstr.), 1970.
- Rice, L. E.; Wiltbank, J. N. Factors affecting dystocia in beef heifers. *Journal of American Veterinary Medical Association*, v. 161, n.11, p.1348-1358, 1972.
- Rice, L. E.; Wiltbank, J. N. Factors affecting dystocia in beef heifers. *Journal of American Veterinary Medical Association*, v. 161, p. 1348:-1358, 1972.
- Roberts, S. J. *Veterinary Obstetrics and Genital Diseases: theriogenology*. 2.ed. Ithaca: [s.n.], 1971. 776p.
- Roberts, S.J. *Veterinary Obstetrics and Genital Diseases*. 3.ed. Michigan: Arbor Edward Brothers, 1986, 981p.
- Rutter, L. M.; Ray, D. E.; Roubicek, C. B. Factors affecting and prediction of dystocia in Charolais heifers. *Journal of Animal Science*, v. 57, n. 5, p. 1077-1083, 1983.
- SAS Institute Inc. *SAS/STAT User's guide* 6.ed. Cary: SAS Institute, North Carolina. 1996. 956 p.
- Schmidt, M. Perinatal death associated with ET, IVP and cloning in cattle. *Acta Veterinaria Scandinavica*, v. 49, suppl. 1, p. 25-27, 2007.
- Schuijt, G. Iatrogenic fractures of ribs and vertebrae during delivery in perinatally dying calves: 235 cases (1978-1988). *Journal of American Veterinary Medical Association*, v. 197, p. 1196-1202, 1990.
- Senger, P. L. *Pathways to pregnancy and parturition*. 2.ed. Ephrata: Cadmus, 2003, 368p.
- Sieber, M.; Freeman, A. E.; Kelly, D. H. Effects of body measurements and weight

on calf size and calving difficulty of Holsteins. *Journal of Dairy Science*, v. 72. n. 9, p.2402-2410, 1989.

Thompson, J. R.; Pollak, E. J.; Pelissier, C.L. Interrelationships of parturition problems, production of subsequent lactation, reproduction, and age at first calving. *Journal of Dairy Science*, v. 66, p. 1119-1127, 1983.

Toniollo, G. H.; Vicente, W. R. R. *Manual de obstetrícia veterinária*. São Paulo: Varela, 1993. 124p.

Touchberry, R. W.; Lush, J. L. The accuracy of linear body measurements of dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, v. 33, p. 72-80, 1950.

Tyler, H.; Ramsey, H. Hypoxia in neonatal calves: effect on intestinal transport of immunoglobulins. *Journal of Dairy Science*, v. 74, p. 1953-1956, 1991.

Tyler, H.; Ramsey, H. Hypoxia in neonatal calves: effect on selected metabolic parameters. *Journal of Dairy Science*, v. 74, p. 1957-1962, 1991.

Wehrened, A.; Hofmann, E.; Failing, K.; et al. Behaviour during the first stage of labour in cattle: Influence of parity and dystocia. *Applied Animal Behaviour Science*, v. 100, p. 164-170, 2006.

Wells, S. J.; Dargatz, D. A.; Ott, S. L. Factors associated with mortality to 21 days of life in dairy heifers in the United States. *Preventive Veterinary Medicine*, v. 29, p. 9-19, 1996.

West, H. J. Dimensions on weight of Belgian Blue and crossbreed calves and the pelvic size of the dam. *Veterinary Journal*, v.153, n.2, p.225-228, 1997.

Williams, W. L. *Veterinary Obstetrics*. 4.ed. Upland Rd.: Ithaca, NY. 1943.

Wolverton, J.; Perkins, N. R.; Hoffsis, G. F. Veterinary Application of pelvimetry in beef cattle. *Compendium Continuing Education: Food Animal Practice*, v. 13, p. 1315-1321, 1991.

7. ANEXOS

ANEXO 1: Figuras de Pelvímetros: Menissier-Vissac, Rice®, Krautmann-Litton® e Equibov®.

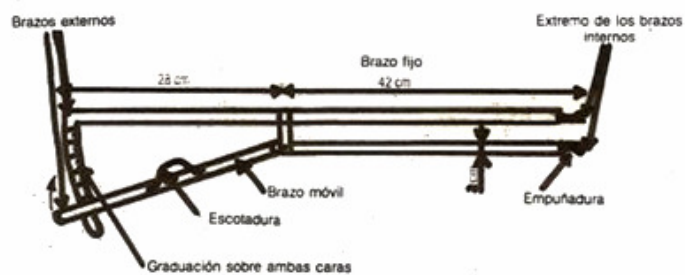


Figura 1: Pelvímetro de Menissier-Vissac



Figura 2: Pelvímetro de Rice®

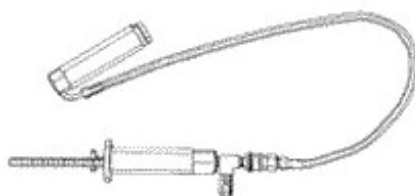


Figura 3: Pelvímetro de Krautmann- Litton®

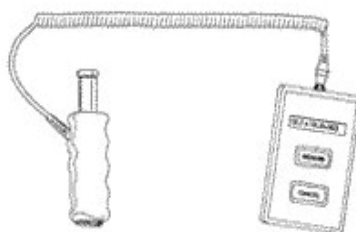


Figura 4: Pelvímetro Equibov®