

DANIEL BARBOSA GODOI

**ESTUDO COMPARATIVO DA DINÂMICA FOLICULAR
OVARIANA E CONCENTRAÇÕES PLASMÁTICAS DE FSH E LH
EM ÉGUAS LACTANTES E NÃO-LACTANTES**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

VIÇOSA
MINAS GERAIS – BRASIL
2003

**Ficha catalográfica preparada pela Seção de Catalogação e
Classificação da Biblioteca Central da UFV**

T

G588e
2003

Godoi, Daniel Barbosa, 1977-

Estudo comparativo da dinâmica folicular ovariana e concentrações plasmáticas de FSH e LH em éguas lactantes e não-lactantes / Daniel Barbosa Godoi. – Viçosa : UFV, 2003.
120p. : il.

Orientador: Eduardo Leite Gastal
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Viçosa

1. Égua pós-parto - Ovários - Dinâmica folicular. 2. Égua pós-parto - Hormônios – Concentração. 3. Éguas pós-parto - Condição corporal. 4. Égua pós-parto - Reprodução - Sazonalidade. 5. Égua pós-parto – Hormônio foliculo estimulante. 6. Égua pós-parto - Hormônio luteinizante.
1. Universidade Federal de Viçosa. II. Título.

CDD 19.ed. 636.108982

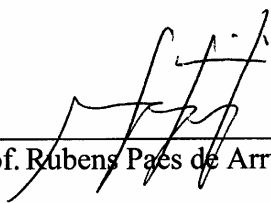
CDD 20.ed. 636.108982

DANIEL BARBOSA GODOI

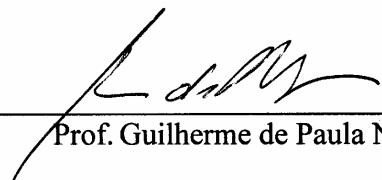
**ESTUDO COMPARATIVO DA DINÂMICA FOLICULAR
OVARIANA E CONCENTRAÇÕES PLASMÁTICAS DE FSH E LH
EM ÉGUAS LACTANTES E NÃO-LACTANTES**

Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 17 de março de 2003




Prof. Rubens Paes de Arruda



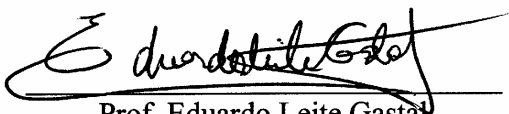
Prof. Guilherme de Paula Nogueira



Prof. Marc Roger Jean Marie Henry



Profa. Melba Maria F. Oliveira Gastal



Prof. Eduardo Leite Gastal
(Orientador)

O experimento desta dissertação foi realizado no Setor de Eqüideocultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa sob a orientação do Prof. **Eduardo Leite Gastal**, e com auxílio das seguintes instituições:

- Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).
- Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).
- University of Wisconsin, Madison, WI – E.U.A. (Convênio nº 280/98).
- Eutheria Foundation, Cross Plains, WI – E.U.A.
- Eletromedicina Berger Ind. e Com. Ltda.

A

Luiz Gustavo Gomes.

AGRADECIMENTOS

A **DEUS**, por estar sempre comigo, me guiando pelo melhor caminho.

Ao meu pai, **Valter**, pelo exemplo de vida no qual me espelhei....

Aos meus irmãos, **Rafael, Raquel, Ana Carolina e Gabriel**, por serem verdadeiros companheiros de vida.

Ao meu orientador, Professor **Eduardo Leite Gastal**, pela excelente orientação, plena de competência e pelo profissionalismo, imprescindível na minha formação científica e, sobretudo, pela confiança e amizade.

À Professora **Melba Maria Furtado Oliveira Gastal**, pela orientação e amizade.

Ao Dr. **O.J. Ginther**, da University of Wisconsin, Madison, E.U.A., toda a minha admiração.

À Coordenadora da Pós-Graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal de Viçosa, Professora **Rilene Ferreira Diniz Valadares**, e ao Ex-Coordenador, Professor **Pacífico Antônio Diniz Belém**, pelo apoio administrativo durante o desenvolvimento da pesquisa que originou este trabalho

Aos **Departamentos de Medicina Veterinária e Zootecnia** da Universidade Federal de Viçosa e aos demais professores, pela oportunidade concedida.

Ao **Corpo Docente** da Pós-Graduação em Medicina Veterinária da Universidade Federal de Viçosa, pelos valiosos ensinamentos.

Aos Professores **José Domingos Guimarães** e **Eduardo Paulino da Costa** do Laboratório de Reprodução Animal do DVT-UFV, por terem contribuído com minha formação acadêmica.

À **Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior** (CAPES), pela concessão da bolsa.

Ao meu primo, **Luiz Godoi Trigo**, por ter acreditado em mim, como pesquisador.

Ao **Fernando Antônio de Freitas**, funcionário responsável pelo Setor de Eqüideocultura, pela grande amizade e ajuda dispensada sempre que solicitada.

Ao amigo e colega de pós-graduação **Luiz Gustavo Gomes**, pelas conversas, risadas, solidariedade, caronas e ajuda durante todo o curso.

Aos estudantes de graduação **Alexandre, Daniela, Elaine, Eliane, Giuliana, Sabine** e **Ana Paula**, por me acompanharem durante o trabalho no Setor de Eqüideocultura e por me concederem momentos de alegrias.

Aos funcionários do Setor de Eqüideocultura do DZO-UFV, **José Paulo, Sebastião, José Antônio, Donizete, Júlio César, Roberto, Arcínio, Sílvio, Dimas** e **Bernardo**.

Aos meus Colegas, **Luciano, Aline, Juliana, Marilú** e **Carlos**, por nossos momentos divertidos e pelo que compartilhamos juntos na Graduação e Pós-Graduação.

Aos amigos **Márcio** e **Cássio**, pelo animado convívio todo este tempo.

Aos amigos e irmãos **Maira, Reinaldo, Daniel, Carla, Júlia, Sílvio, Soninha, André** e **Maurício** da ABU-Pós, pelo convívio e pelas preciosas orações.

Aos meus companheiros de república, **Márcio Garbelotto, Hannuar, Lucas, Marcinho** e **Newton**, pelo apoio durante esta jornada.

À Secretária do Curso de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, **Rosi**, pela paciência em me atender e a amizade de sempre.

À **Beth**, pela amizade e por me ensinar a ver filmes com legendas em inglês.

À **Arlene**, pelo apoio e estímulo.

Ao funcionário do Laboratório de Reprodução Animal do DVT-UFV, "**Seu Nezinho**", José Cândido, pela amizade e pelos ensinamentos da fitoterapia popular.

A todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização desta conquista, meus sinceros agradecimentos.

A **DEUS**, mais uma vez, por ter colocado todos vocês no meu caminho.

BIOGRAFIA

DANIEL BARBOSA GODOI, filho de Valter Oliveira Godoi e Cleusa Barbosa Godoi, nasceu em São Paulo-SP, em 21 de junho de 1977.

Obteve diploma de Médico Veterinário, em março de 2001, pela Universidade Federal de Viçosa.

Em abril de 2001, iniciou o Programa Pós-Graduação, em nível de Mestrado, no Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Viçosa.

CONTEÚDO

| | Página |
|--|---------------|
| LISTA DE TABELAS..... | x |
| LISTA DE FIGURAS..... | xiii |
| RESUMO..... | xvii |
| ABSTRACT..... | xix |
| | |
| 1. INTRODUÇÃO | 1 |
| | |
| 2. REVISÃO DE LITERATURA..... | 4 |
| 2.1. Dinâmica Folicular..... | 5 |
| 2.1.1. Emergência e Divergência Foliculares | 5 |
| 2.1.2. Padrões de Ondas Foliculares | 6 |
| 2.2. O Primeiro Estro Pós-Parto | 7 |
| 2.2.1. Incidência do "Cio do Potro" | 8 |
| 2.2.2. Duração do "Cio do Potro" | 8 |
| 2.2.3. Fertilidade do "Cio do Potro" | 8 |
| 2.3. A Primeira Ovulação Pós-Parto | 9 |
| 2.4. Endocrinologia Durante o Pós-Parto e Ciclo Estral..... | 10 |
| 2.4.1. Hormônio Folículo Estimulante (FSH)..... | 10 |
| 2.4.2. Hormônio Luteinizante (LH) | 12 |
| 2.5. Sazonalidade..... | 14 |
| 2.5.1. Sazonalidade e Atividade Reprodutiva no Pós-Parto | 15 |

| | Página |
|--|---------------|
| 2.6. Condição Corporal..... | 17 |
| 2.6.1. Condição Corporal e Eficiência Reprodutiva..... | 18 |
| 2.6.2. Condição Corporal e Concentrações Plasmáticas de LH | 19 |
| 2.6.3. Condição Corporal e Alimentação | 20 |
| 2.7. Ecotextura Uterina | 20 |
| 2.7.1. Avaliação da Ecotextura Uterina..... | 21 |
| 2.7.2. Ecotextura Uterina, Comportamento Sexual e Ovulação.... | 21 |
| 2.7.3. Ecotextura Uterina Durante o Pós-Parto | 22 |
| 3. OBJETIVOS | 23 |
| 4. MATERIAL E MÉTODOS | 26 |
| 4.1. Grupos e Delineamento Experimental..... | 28 |
| 4.2. Peso e Escore Corporal | 30 |
| 4.3. Avaliação Ultra-sonográfica | 30 |
| 4.4. Mapeamento Ovariano | 30 |
| 4.5. Definições..... | 31 |
| 4.6. Ecotextura Uterina | 32 |
| 4.7. Análises Hormonais..... | 32 |
| 4.8. Análises Estatísticas | 33 |
| 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO | 34 |
| 5.1. Animais..... | 35 |
| 5.2. Dados Foliculares sem Identidade..... | 36 |
| 5.3. Dados Foliculares com Identidade..... | 38 |
| 5.3.1. Dados Normalizados para a Emergência Folicular..... | 38 |
| 5.3.1.1. Dia da Emergência | 38 |
| 5.3.1.2. Intervalo da Emergência à Divergência e da Emergência à Ovulação | 40 |
| 5.3.1.3. Diâmetro Folicular na Emergência..... | 41 |
| 5.3.1.4. Taxas de Crescimento Folicular | 41 |
| 5.3.1.5. Perfis Foliculares e Hormonais ao Redor da Emergência | 42 |
| 5.3.2. Dados Normalizados para a Divergência Folicular..... | 58 |
| 5.3.2.1. Dia da Emergência | 58 |
| 5.3.2.2. Intervalo da Divergência ao Máximo Diâmetro e da Divergência à Ovulação | 59 |
| 5.3.2.3. Diâmetro Folicular no Início da Divergência Folicular... | 59 |
| 5.3.2.4. Máximo Diâmetro | 60 |
| 5.3.2.5. Taxas de Crescimento Folicular | 60 |

| | Página |
|---|---------------|
| 5.3.2.6. Perfis Foliculares e Hormonais ao Redor da Divergência Folicular | 61 |
| 5.3.3. Dados Normalizados para a Ovulação | 76 |
| 5.3.3.1. Intervalo Reprodutivo | 76 |
| 5.3.3.2. Dia do Máximo Diâmetro do Folículo Após o Parto ou Ovulação | 77 |
| 5.3.3.3. Dia do Máximo Diâmetro do Folículo Antes da Ovulação | 78 |
| 5.3.3.4. Diâmetro Folicular | 78 |
| 5.3.3.5. Taxas de Crescimento Folicular | 79 |
| 5.3.3.6. Perfis Foliculares e Hormonais Antes da Ovulação | 79 |
| 5.3.3.7. Duplas Ovulações | 80 |
| 5.4. Situações Reprodutivas Observadas no Pós-Parto | 91 |
| 5.5. Ondas Foliculares | 95 |
| 5.6. Efeito da Condição Corporal, Peso e Estação em Éguas Pós-Parto | 101 |
| 5.7. Ecotextura Uterina | 104 |
| 5.8. Corpo Lúteo | 108 |
| 6. CONCLUSÕES | 110 |
| 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 114 |

LISTA DE TABELAS

| | Página |
|---|---------------|
| 1 Parâmetros observados no Grupo Lactante e Não-Lactante com dados normalizados para a emergência folicular (média \pm EPM)..... | 45 |
| 2 Parâmetros observados nos Grupos Lactante e Não-Lactante com dados normalizados para a emergência folicular (média \pm EPM) e comparações realizadas entre grupos, intervalos e estações..... | 46 |
| 3 Parâmetros observados no Grupo Lactante de acordo com a estação do parto e IPOV ≤ 22 ou > 22 dias, durante o IPOV e IIOPP, com dados normalizados para a emergência folicular (média \pm EPM) | 47 |
| 4 Taxas de crescimento folicular nos intervalos dos Grupos Lactante e Não-Lactante, com dados normalizados para emergência folicular (média \pm EPM)..... | 48 |
| 5 Taxas de crescimento folicular entre os grupos, intervalos e estações, com dados normalizados para a emergência folicular (média \pm EPM) | 49 |
| 6 Taxas de crescimento folicular no Grupo Lactante de acordo com a estação do parto e IPOV ≤ 22 ou > 22 dias, durante o IPOV e IIOPP, com dados normalizados para a emergência folicular (média \pm EPM) | 50 |
| 7 Parâmetros observados nos Grupos Lactante e Não-Lactante ao redor da emergência folicular (média \pm EPM) | 54 |

| | Página |
|---|---------------|
| 8 Parâmetros observados nos Grupos Lactante e Não-Lactante ao redor da emergência folicular (média \pm EPM) e comparações realizadas entre os intervalos e estações..... | 58 |
| 9 Parâmetros observados nos Grupos Lactante e Não-Lactante com dados normalizados para a divergência folicular (média \pm EPM)..... | 63 |
| 10 Parâmetros observados nos Grupos Lactante e Não-Lactante com dados normalizados para a divergência folicular (média \pm EPM) e comparações realizadas entre grupos, intervalos e estações..... | 64 |
| 11 Parâmetros observados no Grupo Lactante de acordo com a estação do parto e IPOV ≤ 22 ou > 22 dias, durante o IPOV e IIOPP, com dados normalizados para a divergência folicular (média \pm EPM) | 65 |
| 12 Taxas de crescimento folicular nos intervalos dos Grupos Lactante e Não-Lactante, com dados normalizados para a divergência folicular (média \pm EPM)..... | 66 |
| 13 Taxas de crescimento folicular entre os grupos, intervalos e estações, com dados normalizados para a divergência folicular (média \pm EPM) | 67 |
| 14 Taxas de crescimento folicular no Grupo Lactante de acordo com a estação do parto e IPOV ≤ 22 ou > 22 dias, durante o IPOV e IIOPP, com dados normalizados para a divergência folicular (média \pm EPM) | 68 |
| 15 Parâmetros observados nos Grupos Lactante e Não-Lactante ao redor da divergência folicular (média \pm EPM) | 72 |
| 16 Parâmetros observados nos Grupos Lactante e Não-Lactante ao redor da divergência folicular (média \pm EPM) e comparações entre grupos, intervalos e estações..... | 73 |
| 17 Parâmetros observados nos Grupos Lactante e Não-Lactante, com dados normalizados para a ovulação (média \pm EPM) | 81 |
| 18 Parâmetros observados nos Grupos Lactante e Não-Lactante com dados normalizados para a ovulação (média \pm EPM) e comparações realizadas entre os grupos, intervalos e estações | 82 |
| 19 Parâmetros observados nos Grupos Lactante, de acordo com a estação do parto e extensão do IPOV, durante o IPOV e IIOPP, com dados normalizados para a ovulação (média \pm EPM) | 83 |

| | Página |
|----|---|
| 20 | Parâmetros observados nos Grupos Lactante e Não-Lactante com dados normalizados para a ovulação (média \pm EPM) 87 |
| 21 | Parâmetros observados nos Grupos Lactante e Não-Lactante com dados normalizados para a ovulação (média \pm EPM) e comparações realizadas entre os grupos, intervalos e estações..... 88 |
| 22 | Número de ondas nos Grupos Lactante e Não-Lactante (média \pm EPM) 96 |
| 23 | Caracterização dos tipos de ondas e frequência observada nos Grupos Lactante e Não-Lactante..... 97 |
| 24 | Média (\pm EPM) do IPOV, condição corporal e peso no Grupo Lactante, de acordo com o intervalo do parto à ovulação (IPOV) e com a estação do parto..... 103 |

LISTA DE FIGURAS

| | Página |
|--|---------------|
| 1 Desenho experimental dos intervalos estudados nos Grupos Lactante e Não-Lactante | 29 |
| 2 Diâmetros dos seis maiores folículos (F1 a F6; média \pm EPM), sem identidade normalizados para o dia da ovulação no IPOV (a) e IIOPP (b) do Grupo Lactante e no 1 ^o IIO (c) e 2 ^o IIO (d) do Grupo Não-Lactante. Efeito de dia e interação folículo-dia são significativos ($P < 0,0001$) para cada intervalo | 37 |
| 3 Diâmetros dos folículos dominante e subordinado e concentrações plasmáticas de FSH e LH (média \pm EPM), no período de 12 dias após a emergência do folículo dominante, no intervalo parto à ovulação (IPOV) e no intervalo interovulatório pós-parto (IIOPP) do Grupo Lactante..... | 51 |
| 4 Diâmetros dos folículos dominante e subordinado e concentrações plasmáticas de FSH e LH (média \pm EPM), no período de 12 dias após a emergência do folículo dominante, no primeiro e segundo intervalo interovulatório (1 ^o IIO e 2 ^o IIO) do Grupo Não-Lactante | 52 |
| 5 Diâmetros dos folículos dominante e subordinado e concentrações plasmáticas de FSH e LH (média \pm EPM), no período de 11 dias após a emergência do folículo dominante, entre os intervalos dos Grupos Lactante e Não-Lactante. I = efeito de intervalo; D = efeito de dia; ID = interação | 53 |

Página

| | | |
|----|---|----|
| 6 | Diâmetros dos folículos dominante e subordinado (média \pm EPM), no período de 11 dias após a emergência do folículo dominante, entre as estações, independente do intervalo estudado nos Grupos Lactante e Não-Lactante. E = efeito de estação; D = efeito de dia; ED = interação | 56 |
| 7 | Concentrações plasmáticas de FSH e LH (média \pm EPM), no período de 11 dias após a emergência do folículo dominante, entre as estações, independente do intervalo estudado nos Grupos Lactante e Não-Lactante. E = efeito de estação; D = efeito de dia; ED = interação | 57 |
| 8 | Diâmetros dos folículos dominante e subordinado e concentrações plasmáticas de FSH e LH (média \pm EPM), no período entre 3 dias antes e 9 dias após a divergência folicular, no intervalo parto à ovulação (IPOV) e no intervalo interovulatório pós-parto (IIOPP) do Grupo Lactante..... | 69 |
| 9 | Diâmetros dos folículos dominante e subordinado e concentrações plasmáticas de FSH e LH (média \pm EPM), no período entre 4 dias antes e 7 dias após a divergência folicular, no primeiro e segundo intervalo interovulatório (1 ^o IIO e 2 ^o IIO) do Grupo Não-Lactante | 70 |
| 10 | Diâmetros dos folículos dominante e subordinado e das concentrações plasmáticas de FSH e LH (média \pm EPM), ao redor da divergência folicular, entre os intervalos do Grupo Lactante e Não-Lactante. I = efeito de intervalo; D = efeito de dia; ID = interação | 71 |
| 11 | Diâmetros dos folículos dominante e subordinado (média \pm EPM), no período de 3 dias antes e 3 dias após a divergência folicular, entre as estações, independente do intervalo estudado nos Grupos Lactante e Não-Lactante. E = efeito de estação; D = efeito de dia; ED = interação | 74 |
| 12 | Concentrações plasmáticas de FSH e LH (média \pm EPM), no período de 4 dias antes e 4 dias após a divergência folicular, entre as estações, independente do intervalo estudado nos Grupos Lactante e Não-Lactante. E = efeito de estação; D = efeito de dia; ED = interação | 75 |
| 13 | Diâmetro do folículo dominante e concentrações plasmáticas de FSH e LH (média \pm EPM), no período de 9 dias antes da ovulação, no intervalo parto à ovulação (IPOV) e no intervalo interovulatório pós-parto (IIOPP) do Grupo Lactante..... | 84 |
| 14 | Diâmetro do folículo dominante e concentrações plasmáticas de FSH e LH (média \pm EPM), no período de 9 dias antes da ovulação, no primeiro intervalo interovulatório (1 ^o IIO) e no segundo intervalo interovulatório (2 ^o IIO) do Grupo Não-Lactante..... | 85 |

| | Página | |
|----|---|----|
| 15 | Diâmetro do folículo dominante e concentrações plasmáticas de FSH e LH (média \pm EPM), no período de 9 dias antes da ovulação, entre os intervalos dos Grupos Lactante e Não-Lactante. I = efeito de intervalo; D = efeito de dia; ID = interação..... | 86 |
| 16 | Diâmetro do folículo dominante (média \pm EPM), no período de 9 dias antes da ovulação, entre as estações, independente do intervalo estudado nos Grupos Lactante e Não-Lactante. E = efeito de estação; D = efeito de dia; ED = interação..... | 89 |
| 17 | Concentrações plasmáticas de FSH e LH (média \pm EPM), no período de 9 dias antes da ovulação, entre as estações, independente do intervalo estudado nos Grupos Lactante e Não-Lactante. E = efeito de estação; D = efeito de dia; ED = interação..... | 90 |
| 18 | Diâmetro dos seis maiores folículos (F1 a F6), sem identidade folicular, e concentrações plasmáticas de FSH e LH durante todo o período experimental em éguas que apresentaram ciclicidade reprodutiva contínua após o parto..... | 92 |
| 19 | Diâmetro dos seis maiores folículos (F1 a F6), sem identidade folicular e concentrações plasmáticas de FSH e LH durante todo o período experimental em éguas que apresentaram intervalo prolongado do parto à ovulação (IPOV >22 dias)..... | 93 |
| 20 | Diâmetro dos seis maiores folículos (F1 a F6), sem identidade folicular, e concentrações plasmáticas de FSH e LH durante todo o período experimental em éguas que apresentaram: Ovulação pós-parto, seguida de anestro (a) e Anestros pós-parto (b) | 94 |
| 21 | Ondas foliculares observadas em éguas pós-parto. (A) Onda folicular maior primária. (B) Onda folicular maior primária precedida de onda folicular maior secundária. (a) Média (\pm EPM) do F2 ao F6; médias com diferentes sobrescritos ($P < 0,0001$) correspondem à emergência de cada onda identificada pelo método matemático. (b) Diâmetros dos seis maiores folículos (F1 a F6) sem identidade. A linha horizontal tracejada corresponde ao limite (folículo ≥ 30 mm), para a classificação das ondas em menores ou maiores | 98 |
| 22 | Exemplos de éguas que tiveram onda folicular maior primária, precedida de onda menor. (a) Média (\pm EPM) do F2 ao F6; médias com diferentes sobrescritos correspondem à emergência de cada onda identificada pelo método matemático. (b) Diâmetros dos seis maiores folículos (F1 a F6) sem identidade. A linha horizontal tracejada corresponde ao limite (folículo ≥ 30 mm), para a classificação das ondas em menores ou maiores..... | 99 |

Página

- 23 Exemplos de éguas que tiveram ondas foliculares menores. (a) Média (\pm EPM) do F2 ao F6; médias com diferentes sobrescritos correspondem à emergência de cada onda identificada pelo método matemático. (b) Diâmetros dos seis maiores folículos (F1 a F6) sem identidade. A linha horizontal tracejada corresponde ao limite (folículo ≥ 30 mm), para a classificação das ondas em menores ou maiores 100
- 24 Perfil da ecotextura uterina (média \pm EPM) no período de 15 dias antes da ovulação. (a) Comparação entre os Grupos Lactante e Não-Lactante; (b) Comparação entre os intervalos dos Grupos Lactante e Não-Lactante; (c) e (d) Efeito da estação, dentro dos intervalos dos Grupos Lactante e Não-Lactante, respectivamente. G, I e E = efeito de grupo, intervalo e estação, respectivamente; D = efeito de dia; GD, ID e ED = interação; NS = não-significativo 106
- 25 Perfil da ecotextura uterina (média \pm EPM) no período de 16 dias após o parto ou ovulação. (a) Comparação entre os Grupos Lactante e Não-Lactante; (b) Comparação entre os intervalos dos Grupos Lactante e Não-Lactante; (c) e (d) Efeito da estação, dentro dos intervalos dos Grupos Lactante e Não-Lactante, respectivamente. G, I e E = efeito de grupo, intervalo e estação, respectivamente; D = efeito de dia; GD, ID e ED = interação; NS = não-significativo 107
- 26 Diâmetro do corpo lúteo (média \pm EPM) no período de 16 dias após a ovulação. (a) Comparação entre os Grupos Lactante e Não-Lactante; (b) Comparação entre os intervalos dos Grupos Lactante e Não-Lactante; (c) e (d) Efeito da estação, dentro dos intervalos dos Grupos Lactante e Não-Lactante, respectivamente. G, I e E = efeito de grupo, intervalo e estação, respectivamente; D = efeito de dia; GD, ID e ED = interação; NS = não-significativo..... 109

RESUMO

GODOI, Daniel Barbosa, M.S., Universidade Federal de Viçosa, março, 2003.
Estudo comparativo da dinâmica folicular ovariana e concentrações plasmáticas de FSH e LH em éguas lactantes e Não-Lactantes.
Orientador: Eduardo Leite Gastal. Conselheiros: Eduardo Paulino da Costa e Melba Maria Furtado Oliveira Gastal.

A foliculogênese em éguas pós-parto foi estudada objetivando-se avaliar comparativamente a dinâmica folicular ovariana e os perfis endócrinos dos hormônios folículo estimulante (FSH) e luteinizante (LH) em éguas lactantes (pós-parto) e Não-Lactantes. Adicionalmente, o efeito da estação e da condição corporal, bem como mudanças na ecotextura uterina e diâmetro do corpo lúteo, foram avaliados. O Grupo Lactante foi composto por éguas (n = 24) que estavam gestantes e que no dia do parto foram introduzidas no experimento. O Grupo Não-Lactante foi constituído de éguas (n = 15) não-gestantes e cíclicas, após sorteio realizado no mesmo dia do parto de cada égua do Grupo Lactante. Exames ultra-sonográficos dos ovários e útero foram realizados diariamente. Peso e escore corporal foram avaliados no dia do parto, para o Grupo Lactante e no dia do sorteio; para o Grupo Não-Lactante e, posteriormente, a cada semana, para ambos os grupos. A emergência folicular ocorreu antes ou muito próximo ao parto nas éguas do Grupo Lactante, que ovularam durante o "cio do potro". O futuro folículo dominante, no dia da sua emergência, apresentou vantagem em diâmetro em relação ao

folículo subordinado. Adicionalmente, durante o puerpério e primeiro intervalo interovulatório pós-parto do Grupo Lactante, os dois maiores folículos da onda ovulatória apresentaram taxas de crescimento semelhantes entre a emergência e a divergência. As taxas de crescimento dos dois maiores folículos não foram afetadas pela estação. Não existiu diferença também nos intervalos da emergência do folículo dominante à divergência e à ovulação, entre éguas dos Grupos Lactante e Não-Lactante. A emergência da onda folicular ovulatória foi acompanhada de concentrações elevadas e, ou, crescentes de FSH nos Grupos Lactante e Não-Lactante. Devido à precocidade na emergência folicular durante o puerpério, a divergência folicular, neste mesmo período, ocorreu, também, precocemente, quando comparada a éguas do Grupo Não-Lactante. O mecanismo de "seleção folicular" (divergência folicular), no Grupo Lactante, demonstrou ser semelhante ao encontrado no Grupo Não-Lactante, devido à similaridade dos diâmetros foliculares e concentrações plasmáticas de FSH e LH ao redor do momento da divergência folicular. O máximo diâmetro do folículo dominante e o seu diâmetro no dia anterior à ovulação foram maiores no Grupo Lactante comparados ao Grupo Não-Lactante. Maior número de ondas foliculares menores foram identificadas, pelo método matemático, no Grupo Lactante, quando comparado ao Grupo Não-Lactante. O pico da ecotextura uterina ocorreu mais precocemente nas éguas do Grupo Lactante, em relação à ovulação, quando comparado ao Grupo Não-Lactante. A luteólise, aparentemente, não diferiu entre as éguas dos Grupos Lactante e Não-Lactante. Maiores intervalos do parto à primeira ovulação (Grupo Lactante), estiveram associados com menor condição corporal aos 22 dias pós-parto, maior perda de peso e ocorrência do parto na Primavera. Quatro situações reprodutivas distintas foram caracterizadas nas éguas do Grupo Lactante: a) Ciclicidade reprodutiva contínua após o parto; b) Intervalo prolongado do parto à ovulação; c) Ovulação pós-parto seguida de anestro; e d) Anestro pós-parto. O presente estudo demonstra, portanto, que a foliculogênese em éguas pós-parto sofre a influência direta do parto, mas que em muito se assemelha à foliculogênese de éguas não-lactantes, sobretudo a partir da ocorrência da seleção folicular.

ABSTRACT

GODOI, Daniel Barbosa, M.S., Universidade Federal de Viçosa, March 2003.
Comparative study of ovarian follicular dynamics and plasma concentrations of FSH and LH in lactating and non-lactating mares.
Advisor: Eduardo Leite Gastal. Committee members: Eduardo Paulino da Costa and Melba Maria Furtado Oliveira Gastal.

The objective of the present study was to evaluate the folliculogenesis in lactating mares and to compare the follicular dynamics and the FSH (follicle stimulating hormone) and LH (luteinizing hormone) profiles of lactating and non-lactating mares. In addition, the effects of season and body condition, as well as changes in the uterine echotexture and corpus luteum diameter, were also evaluated. Lactating mares (n=24) were selected at the day of parturition. Non-lactating cyclic mares (n=15) were randomized and selected in replicate for each lactating mare. The ovaries and uterus were evaluated daily by ultrasonography. Weight and body condition score were recorded at the day of parturition on the Lactating Group and at the day of randomization on the Non-lactating Group, and weekly, afterwards for both groups. The follicular emergence occurred before or very close to the day of parturition in lactating mares that ovulated in the "foal heat". The future dominant follicle, at the day of emergence, had a size advantage in diameter when compared to the second largest follicle. Moreover, during the puerperium and the first interovulatory interval, the two largest follicles from the ovulatory wave had

similar growth rates between the day of emergence and deviation. The growth rates of the two largest follicles were not affected by the season. The intervals from emergence of the dominant follicle to deviation and to ovulation were not different between the Lactating and Non-Lactating Groups. The emergence of the ovulatory wave occurred under elevated and/or increasing concentrations of FSH in both groups of mares. During the puerperium, the follicular emergence and deviation occurred earlier, when compared to the non-lactating cyclic mares. The mechanism of "follicular selection" (deviation) in lactating mares seems to be similar to non-lactating mares, due to the similarity of the follicular diameters and plasma concentrations of FSH and LH around the time of deviation. The maximum diameter of the dominant follicle and its diameter at Day -1 were larger in the Lactating than in the Non-Lactating Group. Using a mathematical method was possible to identify greater number of minor waves in the Lactating Group. The peak of endometrial echotexture score occurred earlier in lactating mares when compared to the non-lactating mares. The luteolysis, apparently, did not differ between the two groups of mares. Longer intervals from parturition to the first ovulation were associated with lower body condition score at 22 days postpartum, greater weight loss and occurrence of parturition in the Spring. Four distinct reproductive statuses were characterized in the Lactating Group: a) Continuous reproductive cyclicity after parturition; b) Prolonged interval from parturition to ovulation; c) Postpartum ovulation followed by anestrous; and d) Postpartum anestrous. Therefore, the present study shows that the folliculogenesis in postpartum mares is influenced by the parturition, but it is very similar to the folliculogenesis of non-lactating mares, mainly after the time of follicle selection.

1. INTRODUÇÃO

1. INTRODUÇÃO

O puerpério é caracterizado como o período compreendido entre o parto e o retorno às funções reprodutivas normais, favoráveis ao início e a manutenção de uma nova gestação (GINTHER, 1992). Durante o puerpério, também conhecido como intervalo pós-parto, o útero sofre involução e os ovários mudam de um estado relativamente quiescente para um estado ativo. Na espécie eqüina, observa-se redução no diâmetro uterino nos primeiros dois dias pós-parto e involução uterina completa, incluindo a regeneração do endométrio, em aproximadamente 10 dias (SEXTON & BRISTOL, 1985; GÓMEZ-CUETARA et al., 1995). Na espécie bovina, comparativamente, o tempo requerido para uma completa involução uterina é maior, podendo variar de 40 a 50 dias, determinando um puerpério de 2 a 3 meses de duração (GINTHER, 1992). Portanto, em contraste com outras fêmeas domésticas, as éguas são as únicas que possuem um curto intervalo entre o parto e a ovulação, permitindo-as iniciarem e manterem outra gestação dentro de 6 a 20 dias após o parto favorecendo um intervalo entre partos de 12 meses, considerando uma gestação com 11 meses de duração.

Dados da literatura indicam ainda, que a maioria das éguas (51 a 62%) em programas reprodutivos são éguas pós-parto (GINTHER, 1992) demonstrando a extrema importância de estudos sobre o intervalo pós-parto nesta espécie. No entanto, o mesmo autor salienta que apenas uma pequena parte (talvez <20 %) das pesquisas realizadas em reprodução eqüina, utiliza

éguas durante o pós-parto, devido principalmente ao restrito número de éguas pós-parto disponíveis aos laboratórios de pesquisa. Adicionalmente, a compreensão da dinâmica folicular e do processo da ovulação, nas diversas espécies animais também tem sido, por muito tempo, um desafio fascinante para pesquisadores em biologia da reprodução. Na espécie eqüina, por exemplo, os primeiros estudos sobre a dinâmica folicular foram realizados com base em exames de palpação transretal, sendo os aspectos da dinâmica ovariana de difícil avaliação. Entretanto, desde a década de 80, com a introdução da técnica ultra-sonográfica para monitoramento dos órgãos reprodutivos de éguas (PALMER & DRIANCOURT, 1980), a dinâmica folicular pôde ser estudada mais detalhadamente, avaliando-se seqüencialmente o crescimento e regressão de folículos, o processo de ovulação e o desenvolvimento, manutenção e regressão do corpo lúteo. Sendo assim, o uso da ultra-sonografia tornou-se imprescindível, em estudos de foliculogênese nos animais domésticos, visto que esta técnica permite, sem intervenções cirúrgicas, o monitoramento de populações foliculares, incluindo aquelas que não são palpáveis sobre a superfície ovariana, além de apresentar outras vantagens como: permitir avaliações rápidas de aspectos dinâmicos em fenômenos biológicos com alta precisão (ex: ovulação) e ser uma técnica indolor.

Pode-se salientar ainda, que algumas características da espécie eqüina fazem da égua um excelente modelo experimental para estudos de foliculogênese com auxílio da ultra-sonografia. São elas: 1) presença de folículos ovarianos que podem ser facilmente monitorados por meio da ultra-sonografia; 2) possui o folículo pré-ovulatório de maior diâmetro entre os animais domésticos (mamíferos) até hoje estudados; e 3) apresenta semelhanças com outras espécies de animais domésticos (ex.: bovina e ovina) e com a mulher.

Portanto, a elucidação dos mecanismos e limitações envolvidos no controle da ciclicidade ovariana da égua, baseado em estudos de dinâmica folicular e padrões hormonais no pós-parto, faz-se necessária para o desenvolvimento de metodologias avançadas de manipulação do início da atividade reprodutiva no puerpério, na tentativa de diminuir o intervalo entre partos e de atender as necessidades vigentes da indústria eqüina, bem como a possibilidade de servir de base para pesquisas em outras espécies, inclusive a humana.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2. REVISÃO DE LITERATURA

Para melhor entendimento do presente estudo serão abordados nesta revisão de literatura, fenômenos da dinâmica folicular durante o ciclo estral de éguas cíclicas Não-Lactantes, a fim de propiciar comparações futuras com os resultados do presente estudo. Além disso, serão revisados alguns aspectos relacionados ao período pós-parto em éguas, tais como: estro e ovulação, hormônios (FSH e LH), condição corporal, sazonalidade e ecotextura uterina.

2.1. Dinâmica Folicular

O monitoramento de folículos individualmente utilizando-se a ultrasonografia tem determinado que o desenvolvimento folicular ocorre no padrão de ondas foliculares, tanto em éguas (BERGFELT & GINTHER, 1993a; SIROIS et al., 1989), como em vacas (PIERSON & GINTHER, 1987). Normalmente, cada onda folicular é caracterizada por um folículo dominante e vários subordinados, que passam por dois fenômenos importantes no desenvolvimento da onda folicular: a emergência e a divergência foliculares.

2.1.1. Emergência e Divergência Foliculares

A seleção de um folículo dominante em uma onda folicular, enquanto os outros folículos tornam-se subordinados e regridem, é um processo necessário e fundamental para originar uma única ovulação em espécies monovulares. A emergência da onda folicular tem sido definida como o dia ou momento no qual o futuro folículo dominante alcança um diâmetro específico, que em

estudos ultra-sonográficos tem sido em média de 6 a 15 mm (GASTAL et al., 1997; BERGFELT & GINTHER, 1993, respectivamente). Em éguas, o desenvolvimento de um folículo dominante durante o ciclo estral, geralmente, ocorre durante uma onda folicular, a qual inicia na metade de um intervalo interovulatório de 22 a 24 dias (BERGFELT & GINTHER, 1993; GINTHER, 1992; GINTHER & BERGFELT, 1993). Usando o modelo de dois folículos (*two-follicle model*), o futuro folículo dominante emergiu com 6 mm, em média um dia mais cedo que o futuro folículo subordinado (GASTAL et al., 1997). Os dois folículos cresceram similarmente até o folículo maior atingir 21 a 23 mm, em média 6 dias após a emergência do futuro folículo dominante. Posteriormente, as taxas de crescimento começaram a diferir entre os dois folículos, e este processo foi denominado de divergência folicular ("deviation") (GASTAL et al., 1997). No momento da divergência folicular, o maior folículo, aparentemente, inibiu o crescimento do menor folículo (GASTAL et al., 1999c) antes deste atingir diâmetro médio similar um dia depois (GASTAL et al., 1997). O maior folículo, geralmente, tornou-se dominante e continuou a crescer até no mínimo o diâmetro pré-ovulatório de ≥ 30 mm, enquanto o outro folículo regrediu. Estes estudos indicaram que o folículo destinado a tornar-se dominante apresenta uma vantagem no diâmetro, permitindo-lhe atingir primeiramente o tamanho crítico necessário para o estabelecimento da dominância. Contudo, antes do estabelecimento da fase de dominância, outros folículos em crescimento na onda folicular são capazes de tornarem-se dominantes, como indicado em estudos de ablação (aspiração) folicular e superovulação em éguas (GASTAL et al., 1999c; WOODS & GINTHER, 1982, respectivamente) e vacas (GINTHER et al., 1996) e em estudos de superovulação na mulher (BAIRD & HOWLES, 1994). Resultados similares têm sido relatados em bovinos (GINTHER et al., 1996; GINTHER et al., 1997), com exceção das diferenças em diâmetros foliculares entre essas duas espécies.

2.1.2. Padrões de Ondas Foliculares

Dois tipos de ondas foliculares têm sido descritos na égua: as ondas foliculares maiores e menores (GINTHER & BERGFELT, 1992a; GINTHER, 1993). Ondas foliculares maiores caracterizam-se pelo desenvolvimento de folículo dominante ≥ 30 mm, enquanto folículos dominantes não se desenvolvem durante ondas foliculares menores.

A maioria das éguas pôneis (60%) desenvolve uma onda folicular maior que emerge durante o final do diestro originando um folículo ovulatório (GINTHER, 1992). Entretanto, algumas éguas podem apresentar duas ondas foliculares maiores durante o ciclo estral. Neste último caso, a onda folicular que produz uma ovulação durante o estro é chamada de onda primária. Já a onda denominada secundária é aquela que precede a onda primária emergindo durante o final do estro ou início de diestro. O folículo dominante presente na onda secundária pode ovular durante a fase progesterônica, causando uma ovulação de diestro ou ainda pode se tornar um folículo hemorrágico, anovulatório ou simplesmente regredir (GINTHER, 1995). Logo, ondas primárias e secundárias são consideradas ondas foliculares maiores, devido à presença de folículo dominante. Adicionalmente, ondas menores também podem se desenvolver onde o maior folículo alcança em média 21 a 27 mm de diâmetro, mas nenhum folículo estabelece dominância (BERGFELT & GINTHER, 1992; 1993a; GINTHER, 1993; GINTHER & BERGFELT, 1992a; 1993).

Portanto, de maneira simplificada, o fenômeno de ondas foliculares durante o ciclo estral da égua envolve a ocorrência de uma onda maior primária, podendo ser precedida por uma onda maior secundária, uma onda folicular menor ou ainda nenhuma onda folicular. No entanto, apesar desse conhecimento, pouca informação existe disponível na literatura a respeito da dinâmica e seleção folicular, bem como dos padrões de ondas foliculares e perfis hormonais associados ao período pós-parto de éguas.

2.2. O Primeiro Estro Pós-Parto

O primeiro estro fértil após o parto é comumente conhecido como "cio do potro". Dados da literatura demonstram que a média do intervalo do parto ao primeiro cio pós-parto é de 7 a 9 dias, com a maioria das éguas (>90 %) iniciando o comportamento estral pós-parto dentro de 5 a 12 dias (GINTHER, 1992). No entanto, recomenda-se que o termo "cio do potro" seja usado apenas para períodos estrais que iniciem antes de 14 (DU PLESSIS, 1964), 16 (LIEUX, 1973) ou 19 dias pós-parto (MATTHEWS et al., 1967).

2.2.1. Incidência do “Cio do Potro”

GINTHER (1992), relatou que apenas uma pequena minoria das éguas (<10 %) falha em exibir o “cio do potro”. Neste sentido, em éguas da raça Puro-Sangue Inglês, BAIN (1957) observou que 8% das éguas falharam em exibir o “cio do potro” até 14 dias pós-parto. Mas, por outro lado, ALMEIDA et al. (1995), observaram que 21,9% das éguas não demonstraram o “cio do potro”, dentro de 18 dias pós-parto. Porém, a baixa porcentagem de incidência do “cio do potro” neste estudo, segundo os autores, ocorreu devido à baixa condição corporal de algumas éguas, as quais apresentaram anestro após o parto.

2.2.2. Duração do “Cio do Potro”

Estudos demonstraram que a duração do “cio do potro” assemelha-se muito com a duração média, de 7 dias, do estro em éguas não-paridas (SATO & HOSHI, 1934). BAIN (1957), no entanto, observou expressivo número (13%) de “cios do potro” de curta duração (2 a 3 dias) sendo estes, acompanhados por ausência de folículos >15 mm e baixa fertilidade; porém os meses do parto não foram citados.

Contudo, GINTHER (1992) relata que a duração do estro, bem como a duração do “cio do potro”, pode se apresentar um pouco maior no início da Primavera (setembro no hemisfério sul), decrescendo progressivamente durante o restante da Primavera (outubro e novembro no hemisfério sul), tornando-se menor e estável durante o Verão (dezembro, janeiro e fevereiro no hemisfério sul) e aumentando novamente durante o Outono (março, abril e maio no hemisfério sul).

2.2.3. Fertilidade do “Cio do Potro”

Em geral, o “cio do potro” é considerado como sendo cio ovulatório e fértil. (GINTHER, 1992). No entanto, as cobrições ou inseminações de éguas durante o “cio do potro” são motivos de controvérsias devido a riscos de perda embrionária precoce (MERKT & GUNZEL, 1979) e de baixa taxa de fertilidade

(CHIEFFI et al., 1962; ARORA & LUKTUKE, 1972). Entretanto, outros autores verificaram taxas de fertilidade no "cio do potro" iguais ou maiores do que nos cios subseqüentes (LOY, 1982; KOSKINEN, 1991) e que a perda embrionária precoce estaria, na verdade, relacionada com a idade da égua, endometrites e gestações gemelares (WOODS et al., 1987).

2.3. A Primeira Ovulação Pós-Parto

A primeira ovulação pós-parto ocorre, geralmente, após 9 dias na maioria das éguas (LOVELL et al., 1975). Porém, em estudo extenso, LOY (1980) avaliou 470 éguas pós-parto, e definiu a primeira ovulação pós-parto como aquela que ocorre dentro de 20 dias pós-parto. Adicionalmente, uma variedade de padrões reprodutivos tem sido descrita, em torno da primeira ovulação pós-parto, com base em fatores intrínsecos e extrínsecos que podem influenciar a atividade ovariana em éguas pós-parto, tais como: fotoperíodo, condição corporal, presença do potro, nutrição, época do ano, dentre outros.

Sendo assim, quatro situações reprodutivas foram observadas em éguas pós-parto segundo PALMER & DRIANCOURT (1983): 1) ciclicidade reprodutiva, 2) inatividade ovariana, 3) persistência de corpo lúteo e 4) ovulação seguida de inatividade ovariana. A ciclicidade reprodutiva é a mais freqüente situação, e caracteriza-se por ciclos regulares alternados por períodos de altas e baixas concentrações de progesterona após o parto. A segunda situação refere-se aos casos onde nenhuma atividade folicular cíclica significativa e nenhuma ovulação foram detectadas até 60 dias após o parto, caracterizando a inatividade ovariana ("anestro pós-parto"). A terceira situação, também descrita em éguas não-paridas, caracteriza-se pela ocorrência da ovulação (primeira ovulação pós-parto) seguida de persistência de corpo lúteo. Finalmente na quarta situação, a égua apresenta a primeira ovulação seguida por uma fase luteal normal, mas não prossegue com a contínua atividade ovariana cíclica. Esta última situação ocorre principalmente em éguas pós-parto que parem no Inverno, período este no qual as éguas não-paridas apresentam-se em anestro ou sob ação de dias artificialmente curtos (PALMER & DRIANCOURT, 1983). Logo, esta última situação reprodutiva, encontrada em éguas pós-parto, tem sustentado a hipótese de que o parto provoca

estímulo para aumento da atividade ovariana e ovulação, visto que a condição de um ciclo isolado durante o Inverno seguido de retorno à inatividade ovariana tem sido extremamente rara em éguas não-paridas.

2.4. Endocrinologia Durante o Pós-Parto e Ciclo Estral

Estudos indicam que as mudanças hormonais em éguas pós-parto muito se assemelham às encontradas em éguas solteiras durante o ciclo estral (HOLTAN et al., 1975; LOVELL et al., 1975; NETT et al., 1975; NODEN et al., 1978). Inicialmente, tais mudanças hormonais se manifestam por uma queda nas concentrações plasmáticas de progesterona, as quais apresentam-se elevadas ao final da gestação, permanecendo baixas até a ocorrência da primeira ovulação pós-parto (GINTHER, 1992). Este significativo decréscimo nas concentrações plasmáticas de progesterona foi observado por POPE et al. (1987), 30 minutos após o parto, indicando que a unidade feto-placentária pode ser um importante fator na produção da progesterona neste momento. Para o estrógeno, o mesmo perfil foi detectado, com um declínio mais dramático nas concentrações plasmáticas ocorrendo após o parto. Posteriormente, as concentrações de estrógeno, permanecem baixas, aumentando gradativamente com o desenvolvimento e a maturação folicular, durante o primeiro cio pós-parto (BLANCHARD et al., 1991). O FSH atinge altas concentrações plasmáticas no momento do parto, decrescendo gradualmente após este período e eleva-se novamente quando se inicia a primeira onda folicular pós-parto (GINTHER, 1992). Quanto ao LH, as concentrações plasmáticas apresentam-se baixas antes do parto e aumentam com a aproximação da primeira ovulação pós-parto, chegando a níveis máximos após a ovulação (FITZGERALD et al., 1985).

2.4.1. Hormônio Folículo Estimulante (FSH)

IRVINE & EVANS (1978) e TURNER et al. (1979) observaram oscilações na concentração de FSH, com aparentes picos entre 12 e 5 dias antes do parto, respectivamente. Curiosamente, essas altas concentrações de FSH antes do parto, ocorrem independentemente das altas concentrações circulantes de estrógeno. Portanto, esta condição se mostra contrária a que

ocorre durante o ciclo estral em éguas solteiras, onde o feedback negativo do estrógeno sobre o FSH é efetivo. A possível explicação para esta característica hormonal em éguas prenhes talvez seja a existência de uma associação entre o FSH e altas concentrações de progestágenos enquanto, em éguas solteiras, os baixos níveis de FSH durante o estro podem estar mais relacionados a uma substância semelhante à inibina do que com o estrógeno propriamente dito (GINTHER, 1992).

No momento do parto, estudos demonstraram pronunciado pico de FSH em pôneis (TURNER et al., 1979) e em éguas (IRVINE & EVANS, 1978). Este pico de FSH inicia-se poucos dias antes do parto e alcança concentrações máximas, próximas (IRVINE & EVANS, 1978) ou no dia do parto (TURNER et al., 1979), declinando significativamente no dia seguinte ao parto (TURNER et al., 1979). Sugere-se neste caso, que este pico de FSH pode estar associado tanto com as mudanças hormonais que iniciam o parto como com a remoção das influências inibitórias advindas da unidade feto-placentária (GINTHER, 1992).

Posteriormente ao parto, as concentrações plasmáticas de FSH permaneceram altas em éguas pôneis ovariectomizadas, provavelmente devido a efeitos positivos do ambiente e ausência das gônadas, enquanto em éguas pôneis intactas, os níveis de FSH decresceram gradualmente (TURNER et al., 1979), indicando o efeito inibitório de fatores ovarianos, conforme ocorre normalmente durante o final do diestro e início do estro (GINTHER, 1992). Logo, o intervalo entre o pico de FSH e a ovulação em éguas pós-parto, foi semelhante ao intervalo observado entre o último pico de FSH do diestro e a ovulação em éguas cíclicas (GINTHER, 1992), mostrando mais uma vez a semelhança nos padrões hormonais entre éguas solteiras e pós-parto.

Durante o ciclo estral, as concentrações médias de FSH são baixas durante o estro, aumentam durante o diestro e decrescem inicialmente 8 dias, aproximadamente, antes da ovulação (GINTHER, 1992). A presença de alta concentração de FSH está associada à emergência da onda folicular no meio do ciclo estral (BERGFELT & GINTHER, 1993a; GINTHER & BERGFELT, 1993) e no início da gestação em éguas (BERGFELT & GINTHER, 1992; GINTHER & BERGFELT, 1992b). Adicionalmente, GASTAL et al. (1997) utilizando o modelo de "dois folículos" encontraram picos de FSH quando o maior folículo da onda

atingiu aproximadamente 13 mm, decrescendo posteriormente, enquanto concentrações de LH continuavam a se elevar. Assim sendo, GASTAL et al. (1997; 1999c) determinaram que a dissociação entre FSH e LH fez-se necessária para a ocorrência do processo de divergência folicular, a qual ocorreu em média, 3 a 4 dias após essa dissociação.

2.4.2. Hormônio Luteinizante (LH)

Objetivando-se conhecer melhor, as modificações nas concentrações plasmáticas de LH durante o pós-parto, este hormônio foi estudado em éguas pôneis ovariectomizadas e intactas durante uma estação reprodutiva (TURNER et al., 1979). Durante 14 dias antes do parto, as concentrações diárias de LH foram baixas, comparadas às concentrações plasmáticas encontradas no meio do diestro, tanto em éguas pôneis ovariectomizadas como intactas. As concentrações basais de LH encontradas foram atribuídas ao efeito supressivo dos progestágenos, devido a conhecimentos anteriores de que tratamentos com progesterona exógena diminuíram as concentrações circulantes de LH em éguas pôneis durante o Verão (GARCIA & GINTHER, 1978). No entanto, outros pesquisadores conseguiram detectar significativo aumento momentâneo nas concentrações de LH em éguas pôneis, meia hora depois do parto, utilizando amostras coletadas a cada 30 minutos (POPE et al., 1987). A ocorrência deste pico de LH foi atribuída à remoção do feedback negativo da progesterona. TURNER et al. (1979) relataram ainda, aumento gradual das concentrações de LH durante os 10 dias pós-parto observado nos grupos de éguas pôneis intactas e ovariectomizadas, indicando também, que esta mudança hormonal está mais relacionada às influências positivas do fotoperíodo sobre o eixo hipotalâmico-hipofisário, do que com a presença dos ovários. Contudo, à medida que a primeira ovulação pós-parto se aproximou, as concentrações de LH, no grupo de éguas pôneis intactas, aumentaram mais rapidamente, fato este atribuído ao aumento concomitante do estrógeno de origem gonadal.

Resultados semelhantes aos acima citados foram também observados, em éguas de raças maiores; as concentrações plasmáticas de LH aumentaram dentro de 72 horas após o decréscimo das concentrações de progestágenos e posteriormente continuaram a se elevar com o aumento gradativo do

estrógeno (NETT et al., 1975; IRVINE & EVANS, 1978; NODEN et al., 1978; HODGE et al., 1982; FITZGERALD et al., 1985; SARGENT et al., 1988).

Em éguas expostas a fotoperíodo aumentado durante os últimos meses de prenhez, as concentrações de LH durante o intervalo pós-parto foram significativamente elevadas momentaneamente (HODGE et al., 1982), corroborando os achados de GARCIA & GINTHER (1978) que abordam o efeito positivo da estação ou fotoperíodo artificial sobre as concentrações de LH. Além disso, foi evidenciado que, em resposta a tratamento com GnRH exógeno aplicado no final da gestação e em éguas pós-parto, as concentrações hipofisárias de LH foram presumivelmente diminuídas inicialmente, mas prontamente restabelecidas. Logo, foi possível sugerir que a precocidade no restabelecimento da produção de LH pela hipófise seja o fator responsável pelo curto intervalo do parto ao estro em éguas, em contraste com o longo anestro pós-parto observado em vacas e ovelhas; e que tal diferença, parece ser decorrente de um rápido aumento dos receptores hipofisários para o GnRH, observado em éguas (NETT et al., 1987; 1989).

Durante o ciclo estral, o perfil médio das concentrações plasmáticas do LH, permanecem baixas no meio do diestro; começam a aumentar poucos dias antes do início do estro; alcançam concentrações máximas 24 a 48 horas pós-ovulação e decrescem progressivamente por 4 a 6 dias chegando novamente a valores basais encontrados no diestro (GINTHER, 1992).

No processo de desenvolvimento da onda folicular, durante o ciclo estral, as concentrações de LH e FSH permanecem associadas, até o dia do pico de FSH durante a fase de declínio da progesterona. Posteriormente, as concentrações de LH aumentam continuamente, enquanto as concentrações de FSH declinam, proporcionando condição adequada, para o estabelecimento do processo de divergência folicular (GASTAL et al., 1997). Após a divergência o crescimento do futuro folículo dominante, está na dependência direta da concentração elevada de LH (GASTAL et al., 1997; 1999c; 2000; 2001), a qual, estimula por sua vez a produção de inibina e estradiol (BERGFELT et al., 2001).

Sendo assim, a elevada concentração plasmática de FSH ao redor do parto, combinada com significativo aumento nas concentrações plasmáticas do LH após o parto, provavelmente são fatores responsáveis pelo rápido desencadeamento do desenvolvimento folicular que resulta na tão importante ovulação pós-parto do "cio do potro".

2.5. Sazonalidade

As éguas pertencem ao grupo das fêmeas domésticas denominadas poliéstricas sazonais, por possuírem um período de atividade reprodutiva bem definida durante o ano, caracterizado geralmente por repetidos ciclos estrais regulares durante os meses de Primavera-Verão e um período de inatividade ovariana durante o Inverno. Esta condição sazonal está associada ao aumento no número de horas de luz por dia (fotoperíodo), temperatura e disponibilidade de alimento (GINTHER, 1992), proporcionando no Hemisfério Sul, uma estação reprodutiva fisiológica no período de Outubro à Março e no Hemisfério Norte, de Abril a Setembro.

As éguas são conhecidas como "reprodutoras de dias longos", pois a atividade cíclica normal é principalmente ativada por aumento no número de horas de luz por dia. A transmissão de sinais luminosos para o eixo hipotalâmico-hipofisário ocorre via melatonina, neurotransmissor secretado pela pineal e cuja síntese e liberação são moduladas diretamente pelo fotoperíodo. Em eqüinos, embora o efeito do fotoperíodo seja bem documentado, o sítio de ação da melatonina não tem sido extensivamente estudado. É sabido, no entanto, a partir de estudos em outras espécies, que a melatonina não influencia a secreção de GnRH diretamente, mas atua através de uma complexa rede neuro-endócrina (MALPAUX et al., 1999). Assim, durante o Inverno, a reduzida intensidade luminosa ("dias curtos") estimula a produção de melatonina, afetando a liberação de GnRH do hipotálamo, enquanto no início da estação reprodutiva, com aumento da intensidade luminosa ("dias longos"), ocorre inibição na secreção de melatonina (GINTHER, 1992).

Em relação ao efeito da sazonalidade no comprimento do ciclo estral, pesquisas demonstram significativa diferença no comprimento médio do estro e do diestro entre os meses de Maio a Agosto (Novembro a Fevereiro no hemisfério sul). Neste período, ou seja, com o decorrer da estação reprodutiva, o comprimento do estro tende a decrescer, enquanto o comprimento do diestro tende a aumentar (GINTHER, 1974; GINTHER et al., 1972). Neste aspecto, GINTHER (1974) salientou, que tais mudanças no comprimento do estro e diestro observadas durante um período de 12 meses de estudo, estão mais relacionadas a influências sazonais (mês, clima e nutrição) do que com a própria sucessão de estros, visto que o autor não observou diferença significativa no comprimento do estro entre estros sucessivos que ocorreram dentro dos meses estudados.

2.5.1. Sazonalidade e Atividade Reprodutiva no Pós-Parto

LOY (1980), estudando éguas pós-parto, observou que o intervalo do parto à primeira ovulação (intervalo pós-parto) foi influenciado pelo mês do parto. Apesar da maioria das éguas (97%) terem ovulado antes do dia 20 pós-parto (média $10,2 \pm 2,4$ dias), houve tendência na ocorrência de intervalos maiores (≥ 15 dias) nos meses de janeiro a março (julho a setembro no hemisfério sul; 37 de 40 casos) e intervalos menores (6 a 7 dias) durante os meses de abril a maio (outubro a novembro no hemisfério sul). Semelhantemente, GINTHER et al. (1994) observaram que o intervalo do parto à primeira ovulação decresceu significativamente de janeiro (julho no hemisfério sul; 123 dias) a maio (novembro no hemisfério sul; 14 dias). NAGY et al. (1998), utilizando o equinócio de Verão (21 de Setembro no hemisfério sul) como marco natural para dividir a estação reprodutiva observaram forte efeito sazonal em quase todos os parâmetros da atividade ovariana pós-parto. Em éguas que pariram "cedo" (antes do equinócio de Verão) ou fora da estação reprodutiva, os intervalos: parto à primeira ovulação, parto à segunda ovulação e interovulatório foram significativamente maiores, comparados aos mesmos intervalos de éguas que pariram dentro da estação reprodutiva normal. O número de éguas que ovularam dentro de 20 dias pós-parto foi também, significativamente maior ($P < 0,05$) para aquelas que pariram do meio para o final da estação. Adicionalmente, éguas que pariram no início da

estação, também conceberam significativamente ($P < 0,001$) mais tarde em relação às que pariram no meio da estação.

O efeito da estação sobre o diâmetro dos folículos, um dia antes da ovulação, foi estudado em éguas solteiras. GINTHER & PIERSON (1989) encontraram diferenças significativas ($P < 0,01$) na média dos diâmetros dos folículos pré-ovulatórios em abril e maio (46 e 48 mm, respectivamente; outubro e novembro no hemisfério sul), comparados a julho (40 mm; janeiro no hemisfério sul). No entanto, KOSKINEN (1991) estudando éguas pós-parto, não encontrou a mesma diferença entre éguas que pariram no início e final da estação reprodutiva. Segundo este último autor, apenas 6 a 8 dias antes da primeira ovulação pós-parto, o maior folículo foi superior em diâmetro em éguas que pariram antes de novembro (maio no hemisfério sul; 32 mm) comparado àquelas que pariram depois de novembro (maio no hemisfério sul; 20 mm; $P < 0,05$). Concordando com este último autor, GINTHER et al. (1994) observaram que o máximo diâmetro folicular atingido entre o parto e 20 dias pós-parto foi maior ($P < 0,001$) em éguas que pariram em abril e maio (outubro e novembro no hemisfério sul) em relação àquelas que pariram de janeiro a março (julho a setembro no hemisfério sul).

Adicionalmente, foi sugerido que folículos ovarianos, a partir de 20 mm, desenvolvem-se mais lentamente durante o início da estação (KOSKINEN et al., 1991), devido à diferença observada entre as taxas de crescimento folicular em relação aos partos ocorridos no início da estação reprodutiva (1,8 mm/dia) e no final da estação (3,7 mm/dia). Sendo assim, acredita-se que as influências ambientais do Inverno deprimam a atividade ovariana no pós-parto em comparação às da Primavera, sugerindo que este efeito não seja totalmente controlado pela temperatura, mas muito mais pelo fotoperíodo (PALMER & DRIANCOURT, 1983). Devido a isso, o termo anestro lactacional é bastante discutível para designar esta fase, onde as éguas deixam de ovular e, ou, não manifestam cio durante o período pós-parto, visto que esta condição, parece estar mais relacionada com o fotoperíodo do que com a lactação propriamente dita (GINTHER, 1992).

Já a inatividade ovariana após a primeira ovulação pós-parto sugere também estar associada com a influência sazonal, pois PALMER &

DRIANCOURT (1983) observaram que ovulações durante o pós-parto seguidas de inatividade ovariana ocorreram em 3 das 15 éguas pôneis que pariram em janeiro e fevereiro (julho e agosto no hemisfério sul), mas em nenhuma das 8 éguas que pariram em maio (novembro no hemisfério sul). Neste aspecto, os mesmos autores relataram ainda influência positiva do fotoperíodo, visto que, éguas paridas no Inverno e submetidas a 16 horas de luz por dois meses antes do parto, tiveram a incidência de inatividade ovariana reduzida.

Outra característica folicular durante o pós-parto, aparentemente influenciada pelo mês do parto é a frequência de duplas ovulações. Segundo LOY (1980), a proporção de éguas com duplas ovulações no primeiro estro pós-parto aumentou de 7,3% de janeiro a março (julho a setembro no hemisfério sul) para 21,9% durante abril e maio (outubro e novembro no hemisfério sul).

Contudo, mediante as informações citadas anteriormente os efeitos positivos do parto, aparentemente, não se estendem além da primeira ovulação. Após a primeira ovulação, a influência da estação começa a predominar, e éguas que pariram cedo na estação (julho e agosto no hemisfério sul, por exemplo) podem vir a não ovular (LOY, 1980; PALMER & DRIANCOURT, 1983). Desta forma, o efeito do parto no estímulo do crescimento folicular e na ovulação parece ser similar ao estímulo observado em éguas Não-Lactantes, com tratamentos utilizando GnRH, durante a estação anovulatória (JOHNSON, 1986; GINTHER & BERGFELT, 1990).

2.6. Condição Corporal

A partir de evidências de que mamíferos necessitam níveis mínimos de gordura corporal para uma adequada performance reprodutiva (FRISCH, 1980), a condição corporal, representada pela quantidade de gordura armazenada ao longo do corpo do animal, tem sido utilizada não só na avaliação do estado nutricional, mas também, em correlações com a atividade reprodutiva em várias espécies de animais domésticos.

2.6.1. Condição Corporal e Eficiência Reprodutiva

Pesquisas em ovelhas (POLLIOTT & KILKENNY 1976) e vacas (CROXTON & STOLLARD, 1976; DUNN & KALTENBACH, 1980) demonstraram que a melhoria da condição corporal durante a estação reprodutiva resulta em significativo aumento nas taxas de prenhez, redução do intervalo entre partos e aumento da atividade ovariana. Entretanto, sendo a condição corporal dependente do balanço energético, quando a ingestão não é suficiente para repor a energia gasta pelo animal, por suas várias atividades e, ou, estado fisiológico, as reservas de gordura e eventualmente o tecido corporal são consumidos, resultando na perda de condição corporal. Sendo assim, relação direta entre baixa condição corporal e ineficiência reprodutiva também foi observada em outros estudos utilizando-se bovinos (RUTTER & RANDEL, 1984; DUNN & KALTENBACK, 1980), humanos (FRISCH, 1980; WARREN, 1983) e eqüinos (HENNEKE et al., 1983; 1984). Tais estudos confirmaram que a baixa condição corporal afeta adversamente a performance reprodutiva considerando-se os seguintes aspectos: amplitude do anestro pós-parto, transição à estação ovulatória, início da puberdade e mecanismos endócrinos que controlam a reprodução animal.

Em eqüinos, a condição corporal tem sido avaliada por meio de sistema subjetivo de escores, o qual varia de 1 a 9 (1 = emaciada e 9 = obesa) e se baseia na visualização e palpação da cobertura de gordura do corpo do animal (HENNEKE et al., 1983). A condição corporal em eqüinos apresenta também, alta correlação com a porcentagem de gordura corporal, espessura da camada de gordura (mensurada na região da garupa, por ultra-sonografia), peso e perímetro torácico (HENNEKE et al., 1983; GUILLAUME et al., 2002).

Em éguas pós-parto, HENNEKE et al. (1984) observaram que a restrição na ingestão de energia durante os últimos 90 dias de gestação e a manutenção da baixa condição corporal durante a lactação resultaram em intervalos prolongados do parto à primeira e à segunda ovulações e aumento na incidência de morte embrionária. Menores taxas de prenhez e médias elevadas no número de ciclos por concepção em éguas que iniciaram a estação reprodutiva ou pariram com condição corporal <5,0 também foram observadas. Esses achados sugeriram que os efeitos deletérios da baixa

condição corporal ocorrem quando os escores corporais estão abaixo de 5,0. Assim, atraso no início da estação ovulatória em éguas Não-Lactantes e presumivelmente efeito negativo semelhante em éguas lactantes, não se deve a inadequada nutrição durante a estação reprodutiva, mas a baixa condição corporal no início da estação reprodutiva (HENNEKE et al., 1984).

NAGY et al. (1998) relataram decréscimo significativo na média do escore corporal após o parto, mas não observaram efeito significativo decorrente desta mudança sobre os parâmetros da atividade ovariana. Entretanto, neste mesmo estudo, algumas tendências foram observadas em éguas com decréscimo da condição corporal, tais como: maior intervalo interovulatório entre a primeira e a segunda ovulação pós-parto, principalmente pelo aumento da segunda fase folicular (tempo decorrido da luteólise do primeiro corpo lúteo até a segunda ovulação pós-parto ou até a segunda fase de progesterona baixa). Baseado nos resultados desse trabalho os autores sugeriram que o parto é um poderoso estímulo na "indução" de ovulação, não podendo, provavelmente, a condição corporal afetar o intervalo do parto à primeira ovulação.

2.6.2. Condição Corporal e Concentrações Plasmáticas de LH

Correlacionando níveis de LH e condição corporal durante o pós-parto, HINES et al. (1987) observaram que éguas com escore corporal 6,0, apresentaram redução no intervalo entre o parto e o dia do pico de LH nos dois ciclos estrais subseqüentes ao parto, concomitantemente ao aumento do fotoperíodo. Nas éguas com escore corporal $\geq 6,0$, as concentrações plasmáticas de LH (total e durante o pico no estro) não foram diferentes entre os dois ciclos estudados após o parto, semelhantemente ao que ocorre em éguas cíclicas durante a estação reprodutiva. No entanto, éguas magras (escore corporal $\leq 4,0$) secretaram menos LH e tiveram menores picos deste hormônio durante o primeiro ciclo estral pós-parto, comparado ao segundo (HINES et al., 1987), semelhantemente ao padrão observado em éguas durante a transição da estação anovulatória para a ovulatória (SILVIA et al., 1986). Esta aparente assincronia dos ciclos estrais com as concentrações de LH, mediante fotoperíodo crescente, encontrada em éguas com baixo escore

corporal (HINES et al., 1987), corroboram achados de subnutrição prejudicando a liberação de GnRH e conseqüentemente, interrompendo a função reprodutiva normal (FOSTER & OLSTER, 1985; BRONSON, 1986).

2.6.3. Condição Corporal e Alimentação

A alimentação suplementar e, ou, condição corporal também exercem papel fundamental no processo reprodutivo sazonal de eqüinos. Estudando características reprodutivas durante o período anovulatório sazonal, GENTRY et al. (2002) observaram que éguas com baixa condição corporal (escore 3,0 a 3,5), devido à restrição alimentar, pararam de ciclar ao redor de outubro (abril no hemisfério sul), enquanto éguas com boa condição corporal (escore 8,0 a 8,5) continuaram a ciclar ao longo do Inverno, evidenciado por altas concentrações de progesterona, grande número de corpos lúteos e folículos >20 mm. GUILLAUME et al. (2002) observaram que a foto-estimulação falhou em adiantar a primeira ovulação da estação de éguas submetidas a restrição alimentar, confirmando que a inatividade ovariana durante o Inverno depende de vários fatores, inclusive da condição corporal, e não apenas do fotoperíodo.

Recentemente, em estudos de nosso laboratório, a suplementação alimentar representou papel importante como agente estimulatório na atividade ovariana de éguas, visto que, animais suplementados apresentaram maior taxa de crescimento do folículo ovulatório, menor período necessário para atingir o máximo diâmetro folicular e menor intervalo à ovulação (SPINELLI et al., 2001). Além disso, foi demonstrado, também, que a alta condição corporal está relacionada com maiores folículos ovulatórios e que éguas magras ovulam com folículos menores (GASTAL et al., 2000b).

2.7. Ecotextura Uterina

A anatomia do útero, por meio da ultra-sonografia, é drasticamente influenciada pelo estágio do ciclo estral e dependente das concentrações circulantes prevalentes dos hormônios esteróides ovarianos. Durante o diestro, pregas endometriais individuais não são discerníveis (GINTHER, 1995; GINTHER & PIERSON, 1984). A ecotextura uterina no diestro é também mais homogênea comparada ao estro, permitindo que o lúmen uterino seja

freqüentemente identificado por meio de uma linha branca (reflexo ecogênico brilhante) quando o útero é visualizado longitudinalmente. Já durante o estro, as pregas endometriais se tornam edemaciadas devido ao aumento nas concentrações circulantes de estrógeno, podendo ser visualizadas individualmente. A imagem ultra-sonográfica do útero torna-se então heterogênea, com as porções centrais das pregas representadas por áreas ecogênicas e a porção edemaciada das pregas como áreas anecóicas.

2.7.1. Avaliação da Ecotextura Uterina

A avaliação da ecotextura uterina tem se mostrado útil, como parte da rotina de exames ginecológicos em éguas, na indicação do momento ideal para inseminação ou cobertura, bem como para indicação de concentrações basais de progesterona (PYCOCK et al., 1995). Em eqüinos, a avaliação da ecotextura do endométrio é realizada por meio de sistema de escores da imagem ultra-sonográfica do útero. O sistema de escores de 1,0 a 4,0 (mínimo a máximo) tem sido utilizado baseado na extensão do edema (áreas anecóicas) das dobras uterinas (GINTHER, 1995).

2.7.2. Ecotextura Uterina, Comportamento Sexual e Ovulação

Os escores atribuídos ao grau de edema uterino, por meio da ultra-sonografia têm refletido mudanças nas concentrações circulantes de estrógeno e progesterona e conseqüentemente demonstrado relação com o comportamento sexual em éguas (HAYES et al., 1985). As pregas endometriais tornam-se inicialmente visíveis ao final do diestro, tornando-se mais proeminentes durante o estro, aproximadamente 6 dias antes da ovulação e geralmente diminuem 24 a 48 horas antes da ovulação (GINTHER & PIERSON, 1984; MCKINNON et al., 1988; ALLEN, 1989; GASTAL et al., 1998). No entanto, a ecotextura uterina pode permanecer elevada por vários dias antes da ovulação, não podendo ser usada para predizer ovulação eminente (GINTHER, 1995; GASTAL et al., 1998). Apesar disso, o decréscimo na ecotextura uterina pode sugerir ovulação eminente em éguas, nas quais, a ovulação ainda não ocorreu na estação (GINTHER, 1995; SAMPER, 1997).

Utilizando éguas de tração da raça Belgian, PLATA-MADRID et al. (1994) encontraram proeminência das pregas endometriais alcançando pico máximo e regredindo abruptamente aos 6,6 e 5,5 dias antes da ovulação, respectivamente. Já em outro estudo, a ecotextura elevada foi mais freqüentemente detectada no dia anterior e no dia da ovulação (PYCOCK et al., 1995).

2.7.3. Ecotextura Uterina Durante o Pós-Parto

GRIFFIN & GINTHER (1991), utilizando a ultra-sonografia, estudaram a morfologia uterina em éguas pós-parto. O primeiro dia de observação de ecotextura uterina compatível ao estro durante o puerpério, foi semelhante à média de dias para o início do comportamento estral entre 7 a 9 dias, como relatado por GINTHER (1992). Além disso, o edema uterino encontrado na fase de estro foi mais persistente em éguas pós-parto, comparado a éguas não-paridas. Os autores relataram ainda, que o edema uterino associado ao "cio do potro" freqüentemente persistiu até o dia da detecção da ovulação em 50% das éguas estudadas, diferentemente do padrão anteriormente relatado em éguas não-paridas, onde o edema uterino apresenta-se máximo no meio do estro e declina antes da ovulação (GINTHER & PIERSON, 1984; MCKINNON et al., 1988; ALLEN, 1989; GASTAL et al., 1998).

3. OBJETIVOS

3. OBJETIVOS

Considerando-se a importância do período pós-parto e o número limitado de trabalhos envolvendo os fenômenos relacionados com o retorno às funções reprodutivas normais durante o puerpério em éguas, o presente estudo foi conduzido com o principal objetivo de avaliar comparativamente a dinâmica folicular ovariana e os perfis endócrinos do hormônio folículo estimulante (FSH) e hormônio luteinizante (LH) em éguas lactantes (pós-parto) e Não-Lactantes, com ênfase nos seguintes aspectos:

a) estudar a dinâmica folicular e perfis hormonais de FSH e LH durante o período pós-parto, comparando o intervalo do parto à primeira ovulação com o primeiro intervalo interovulatório;

b) comparar a dinâmica folicular e as concentrações plasmáticas de FSH e LH entre grupos de éguas que pariram na Primavera (setembro, outubro e novembro) com éguas que pariram no Verão (dezembro, janeiro e fevereiro);

c) comparar a dinâmica folicular (ondas foliculares, fenômenos de emergência, divergência e dominância foliculares) e perfis hormonais (FSH e LH) entre éguas lactantes e não-lactantes;

d) testar a hipótese de que a emergência folicular (≥ 6 mm) ocorre antes ou muito próximo ao parto em éguas que ovulam durante o cio do potro; nos primeiros 19 dias pós-parto;

e) determinar se as taxas de crescimento dos dois maiores folículos, no intervalo da emergência à divergência são similares, antes da primeira e da segunda ovulação pós-parto;

f) testar a hipótese de que a condição corporal no pós-parto determina se a égua ovulará durante o cio do potro;

g) confirmar se éguas que parem no início da estação reprodutiva (Primavera) apresentam maior intervalo do parto à primeira ovulação, quando comparadas às éguas que parem durante o Verão; e

h) comparar padrões de ecotextura uterina entre éguas lactantes e não-lactantes.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4. MATERIAL E MÉTODOS

Éguas lactantes, mestiças da raça Bretão Postier (n = 24), de 4 a 13 anos de idade, pesando entre 360 a 535 kg e com escore corporal entre 3,5 a 8,0 (escala de 1 a 9; HENNEKE et al., 1983) foram utilizadas juntamente com éguas não-lactantes, mestiças da raça Bretão Postier (n = 15), de 6 a 13 anos de idade, pesando entre 382 a 530 kg e com escore corporal entre 3,5 a 8,1. As éguas foram utilizadas durante 8 meses de uma estação reprodutiva (meses de agosto a março).

Todas as éguas foram mantidas a pasto sob as mesmas condições de manejo, sem exposição à luz artificial, com livre acesso à água e sal mineral, recebendo suplementação diária com capim Napier (*Pennisetum purpureum Schum*) picado, além de ração farelada composta por milho, farelo de trigo e farelo de soja (2,5 kg/animal/dia), durante todo o experimento. Próximo à época do parto, prevista com base em dados individuais relativos à última cobertura/inseminação, as éguas gestantes, que posteriormente compuseram o grupo de éguas lactantes, foram colocadas em piquete maternidade e monitoradas três vezes ao dia, para uma correta detecção do dia do parto. Após o parto, permitiu-se que as éguas amamentassem seus potros *ad libitum* por todo o período experimental. Nenhuma égua lactante e não-lactante foi coberta e, ou, inseminada durante o experimento, objetivando-se que as mesmas, permanecessem não-gestantes durante todo o estudo. A rufiação

das éguas não foi realizada durante o experimento devido à dificuldade de manejo e ao grande número de animais experimentais envolvidos no presente estudo.

4.1. Grupos e Delineamento Experimental

Para atingir os objetivos e testar as hipóteses propostas no presente estudo, dois grupos experimentais foram definidos: Lactante e Não-Lactante. O Grupo Lactante foi composto por éguas (n = 24) que estavam gestantes e que no dia do parto foram introduzidas no experimento. O Grupo Não-Lactante foi composto por éguas (n = 15) não-gestantes e que estavam ciclando, as quais foram introduzidas no experimento, gradativamente, após sorteio realizado no mesmo dia do parto de cada égua do Grupo Lactante, formando assim uma dupla com esta última. Para as 4 primeiras éguas do Grupo Lactante que pariram não houve sorteio de éguas do Grupo Não-Lactante. Adicionalmente, permitiu-se que 5 éguas do Grupo Não-Lactante, após participarem do experimento, pudessem ser novamente sorteadas, perfazendo um total de 20 repetições para esse grupo.

O início do experimento para as éguas do Grupo Lactante ocorreu no dia do parto. O fim do experimento, para este grupo, ocorreu após a determinação da segunda ovulação pós-parto, caracterizando assim, dois intervalos bem definidos: parto à primeira ovulação (IPOV) e um intervalo interovulatório (IIO). Para as éguas do Grupo Não-Lactante, o início do experimento ocorreu mediante sorteio realizado no mesmo dia do parto de uma égua do Grupo Lactante. O fim do experimento para este grupo ocorreu no dia da terceira ovulação após o início do experimento, caracterizando também, dois intervalos bem definidos, compostos por dois intervalos interovulatórios (Fig. 1).

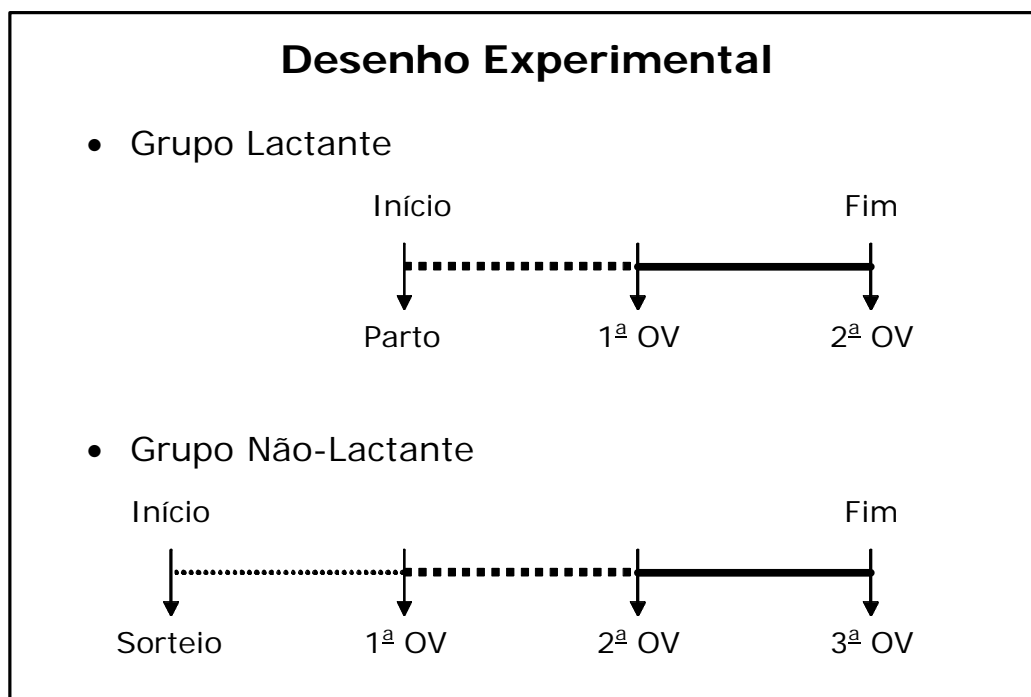


FIGURA 1. Desenho experimental dos intervalos estudados nos Grupos Lactante e Não-Lactante.

A letra "D" será usada no texto para designar o número de dias antes ou após a ovulação (Dia 0 = dia da ovulação) e a letra "d" para o número de dias após o parto (dia 0 = dia do parto).

Com o intuito de se avaliar o efeito da estação do ano e da condição corporal sobre a atividade folicular, as éguas do Grupo Lactante foram classificadas de acordo com a estação do parto: Primavera (meses de setembro, outubro e novembro) ou Verão (meses de dezembro e janeiro) e de acordo com o intervalo à primeira ovulação pós-parto (IPOV ≤ 22 ou > 22 dias). Já o Grupo Não-Lactante foi classificado, somente, em relação à estação da primeira ovulação após o sorteio (Primavera ou Verão). Sendo assim, quando se comparou, o efeito da estação no intervalo interovulatório pós-parto (IIOPP) do Grupo Lactante e no 1^o e 2^o IIO do Grupo Não-Lactante, tomou-se por base a estação que ocorreu o parto, no Grupo Lactante, e a 1^a ovulação após o sorteio, no Grupo Não-Lactante.

4.2. Peso e Escore Corporal

Ao iniciar o experimento, cada égua foi pesada e seu escore corporal definido. Posteriormente, estas variáveis foram avaliadas semanalmente em dia pré-estabelecido (domingo) até o final do experimento para cada animal.

Para avaliação da condição corporal utilizou-se uma escala de 1 a 9 (1 = emaciada e 9 = obesa; HENNEKE et al., 1983) baseando-se na avaliação visual do corpo do animal e palpação da cobertura de gordura. Para palpação, seis áreas do corpo do animal foram escolhidas, por serem áreas significativas na indicação de mudanças (aumento ou diminuição) na reserva de gordura corporal. As regiões foram as seguintes: pescoço, cernelha, região caudal à escápula, costado, processo espinhoso lombar e região da inserção da cauda (HENNEKE et al., 1984). Os escores foram determinados em incrementos de 0,1 unidade, com a finalidade de aumentar a acurácia entre comparações.

4.3. Avaliação Ultra-Sonográfica

Para exames dos órgãos reprodutivos, um aparelho de ultra-sonografia (Aloka SSD-500V; Aloka, Wallingford, CT) equipado com transdutor linear transretal de 5 MHz foi utilizado neste experimento. Os controles de brilho, contraste e ganho do aparelho de ultra-som foram regulados e padronizados para todos os exames. Exames ultra-sonográficos dos ovários e útero foram realizados diariamente, durante todo o período experimental, em ambos os grupos. Éguas que apresentaram qualquer indicação de anormalidade ovariana ou uterina, previamente ou após o início do experimento, não foram utilizadas.

4.4. Mapeamento Ovariano

Os folículos ovarianos foram mapeados diariamente, a partir de 4 mm de diâmetro, com a finalidade de manter a identidade folicular e garantir uma precisa caracterização de fenômenos da dinâmica folicular como, processos de emergência e divergência da onda folicular (GASTAL et al., 1997). O mapeamento das estruturas ovarianas foi realizado por meio de desenhos diários das mesmas, em fichas apropriadas. A localização relativa de folículos, corpo lúteo e *corpus albicans* foi utilizada como referência na identificação e mapeamento dos folículos individualmente. O diâmetro de cada folículo foi

determinado diariamente, uma única vez, considerando-se a média da máxima área transversal da altura e da largura (2 mensurações por folículo) a partir de uma única imagem “congelada” no monitor do ultra-som (GINTHER, 1995). A interface entre o fluido folicular e a parede do folículo foi utilizada para determinação do limite do antro folicular. O diâmetro do corpo lúteo foi determinado diariamente pela média da altura e da largura da máxima área transversal do corpo do corpo lúteo até este não ser mais detectado (BERGFELT et al., 1998). Na presença de corpo lúteo cavitário, nenhuma tentativa foi feita, para ajustar o diâmetro à cavidade central.

4.5. Definições

O dia da emergência folicular foi definido como o primeiro dia que o folículo foi ≥ 6 mm de diâmetro e continuou a crescer (GASTAL et al., 1999a,c).

O folículo dominante (primeiro folículo que atingiu o diâmetro ≥ 30 mm) e o segundo maior folículo (folículo subordinado que atingiu um tamanho moderado e regrediu) foram escolhidos de acordo com o máximo diâmetro atingido. O dia da divergência folicular entre o futuro folículo dominante e o segundo maior folículo foi definido como o início da maior diferença entre as taxas de crescimento dos dois maiores folículos quando o folículo subordinado atingiu o seu máximo diâmetro ou uma aparente fase de platô (GASTAL et al., 1997; 1999a, b, c, d).

As taxas de crescimento folicular foram determinadas pelo somatório das diferenças do diâmetro folicular em dias consecutivos e dividido pelo número de intervalos envolvidos. A ovulação foi detectada pelo desaparecimento do folículo pré-ovulatório e pela presença de um corpo lúteo recente caracterizado na imagem ultra-sonográfica (GINTHER, 1995).

A duração do primeiro intervalo pós-parto foi definida como o número de dias observados entre o parto e a primeira ovulação pós-parto. A duração do ciclo estral (intervalo interovulatório) foi definida como o número de dias observados entre duas ovulações consecutivas. Ovulações de diestro não foram utilizadas para calcular o intervalo interovulatório. Na presença de dupla ovulação durante o estro, o intervalo interovulatório foi calculado baseado na primeira ovulação.

Ondas foliculares foram determinadas por uma adaptação do método matemático descrito em éguas (GINTHER & BERGFELT, 1992a). Inicialmente, o perfil dos seis maiores folículos, independente do ovário (F1 a F6, do maior para o menor) sem identidade, foram representados em gráficos para cada animal. Posteriormente, o diâmetro de F1 foi removido e apenas os diâmetros do F2 ao F6 foram analisados estatisticamente para cada égua. Os dados de F1 e de algum outro folículo >28 mm foram excluídos para minimizar a variação dentro dos dias (GINTHER & BERGFELT, 1992a). O dia da emergência da onda foi definido como a menor média que precedeu o aumento significativo na média dos folículos menores.

4.6. Ecotextura Uterina

A avaliação da ecotextura uterina foi realizada diariamente para cada égua, por meio de imagens ultra-sonográficas transversais dos cornos uterinos e longitudinais na região do corpo do útero. Um sistema de escores de 1,0 a 4,0 (mínimo a máximo, incluindo escores fracionados como 1,5, 2,5 e 3,5) foi utilizado, baseado na extensão do edema (áreas anecóicas = pretas) das pregas do endométrio (GINTHER, 1995), sem referência ao escore do dia anterior.

Baseado em dados da literatura que mostram a relação entre a ecotextura uterina e o comportamento sexual (HAYES et al. 1985), as éguas pós-parto foram consideradas estarem no "cio do potro" quando, entre 7 e 20 dias de paridas, apresentaram ecotextura uterina aumentada (escore $\geq 3,0$) associada à presença de folículo pré-ovulatório (≥ 30 mm).

4.7. Análises Hormonais

Amostras de sangue individuais foram coletadas em tubos heparinizados, diariamente, durante todo experimento por punção da veia jugular. Imediatamente, os tubos foram colocados em caixa de isopor com gelo para serem transportados ao laboratório, onde foram centrifugados. Após a centrifugação, o plasma foi separado e acondicionado em tubos de polietileno devidamente identificados, os quais foram estocados e congelados (-20°C) até a realização das dosagens hormonais.

As concentrações circulantes de FSH e LH (FREEDMAN et al., 1979; WHITMORE et al., 1973, respectivamente) foram determinadas utilizando-se técnicas de radioimunoensaios, previamente validadas para esta espécie. As análises hormonais foram realizadas no Reproductive Physiology Laboratory, Department of Animal Health and Biomedical Sciences, School of Veterinary Medicine, University of Wisconsin – Madison, WI – E.U.A.

Os coeficientes de variação intra e interanálises e a sensibilidade das análises foram, respectivamente, de 16,9%, 9,3% e 1,4 ng/ml para o FSH e de 8,6%, 15,6% e 0,2 ng/ml para o LH.

4.8. Análises Estatísticas

Os parâmetros ovarianos, uterinos e hormonais foram analisados por ANOVA para dados seqüenciais (SAS, 1990). Efeitos principais de grupo, dia e interação grupo por dia foram determinados. A fonte de variação devido à natureza seqüencial dos dados foi computada incluindo a interação animal por grupo como erro aleatório para testar o efeito de grupo. Quando um efeito significativo de grupo, de dia ou interação de grupo por dia foi detectada, o teste de Tukey foi utilizado para localizar as diferenças das médias entre os grupos e dentro dos dias. Variações diárias nas concentrações hormonais e nos diâmetros foliculares foram comparadas entre os grupos até o último dia, no qual, os dados de todas as éguas em cada grupo puderam ser incluídos. Análise de variância simples foi usada para determinar efeitos de grupo para medidas de um único ponto (ex.: dia da emergência folicular, máximo diâmetro folicular, taxas de crescimento folicular e número de ondas foliculares) e o teste de Tukey foi utilizado para localizar possíveis contrastes significativos das médias entre os grupos. Dados de condição corporal foram examinados pelo teste de T-Student. Dados proporcionais foram analisados utilizando-se o teste de Qui-quadrado para determinação da diferença entre grupos. Os dados foram apresentados com a média e erro padrão da média (média \pm EPM). A significância foi indicada pela probabilidade de $P < 0,05$.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Animais

No Grupo Lactante (n = 24), 19 éguas (79,2%) ovularam continuamente após o parto, 2 éguas (8,3%), apresentaram ovulação seguida de aciclia pós-parto e 3 éguas (12,5%) apresentaram anestro. No Grupo Não-Lactante (n = 20), nenhum animal apresentou anestro durante o período experimental, porém 2 éguas foram descartadas após a 1^a ovulação, devido a mau comportamento e prenhez e outra égua, por não apresentar a 3^a ovulação antes do final do experimento.

Adicionalmente, as éguas do Grupo Lactante foram classificadas de acordo com a estação do parto (Primavera ou Verão), enquanto as éguas do Grupo Não-Lactante foram classificadas de acordo com a estação em que ocorreu a primeira ovulação no período experimental. Desta forma, no Grupo Lactante, 16 éguas (66,7%) pariram na Primavera (setembro, outubro e novembro) e 8 (33,3%) pariram no Verão (dezembro e janeiro). Na Primavera, 13 éguas pós-parto (81,3%) ovularam continuamente, uma égua (6,2%) apresentou ovulação seguida de anestro e 2 éguas (12,5%) apresentaram anestro. No Verão, 6 éguas pós-parto (75%) ovularam continuamente, uma égua (12,5%) apresentou ovulação seguida de anestro e outra égua (12,5%) apresentou anestro. No Grupo Não-Lactante, a 1^a ovulação detectada durante o período experimental, ocorreu na Primavera em 12 éguas (60%) e no Verão em 8 éguas (40%).

As éguas do Grupo Lactante foram ainda classificadas, de acordo com o intervalo do parto à primeira ovulação (IPOV), em IPOV ≤ 22 ou > 22 dias. A data limite de 22 dias pós-parto foi escolhida, pois foi o maior intervalo encontrado nas éguas do Grupo Lactante que pariram no Verão; por encontrar-se próximo à média de 20 dias para o IPOV, observada na literatura (LOY, 1980), e devido ao fato de que 71% das éguas do Grupo Lactante (15/21) tiveram o IPOV incluído neste limite. Já o Grupo Não-Lactante foi dividido, apenas, de acordo com a estação, visto que neste grupo não foi observado IIO prolongado (> 25 dias). Sendo assim, 15 (71,4%) das 21 éguas do Grupo Lactante, que ovularam após o parto, tiveram intervalo do parto à ovulação ≤ 22 dias (IPOV ≤ 22 dias), sendo 8 éguas (53,3%) paridas na Primavera e 7 éguas (46,7%) paridas no Verão. No entanto, 6 éguas (28,6%) tiveram IPOV > 22 dias; condição esta observada apenas, nas éguas que pariram na Primavera.

5.2. Dados Foliculares sem Identidade

O diâmetro dos seis maiores folículos sem identidade para cada intervalo estudado, nos Grupos Lactante e Não-Lactante são mostrados na FIG. 2, com dados normalizados para a ovulação.

Nesta abordagem, quando se comparou o IPOV do Grupo Lactante e o 1^o IIO do Grupo Não-Lactante, os diâmetros dos seis maiores folículos não diferiram entre os grupos (FIG. 2). Entretanto, o diâmetro médio do maior folículo (F1) no Grupo Lactante nos Dias -7 a -4 foi maior ($P < 0,02$) que no Grupo Não-Lactante. Além disso, o máximo diâmetro folicular atingido foi maior ($P < 0,002$) no Grupo Lactante ($49,3 \pm 0,6$ mm) que no Grupo Não-Lactante ($45,7 \pm 0,9$ mm). Na comparação do IIOPP do Grupo Lactante com o 2^o IIO do Grupo Não-Lactante, os diâmetros dos seis maiores folículos também, não diferiram entre os grupos (FIG. 2). No entanto, o diâmetro médio do maior folículo (F1) após o Dia -8 foi maior ($P < 0,04$) no Grupo Lactante quando comparado ao Grupo Não-Lactante e novamente, o máximo diâmetro folicular atingido foi maior ($P < 0,001$) no Grupo Lactante ($48,8 \pm 0,8$ mm) que no Grupo Não-Lactante ($43,9 \pm 1,2$ mm).

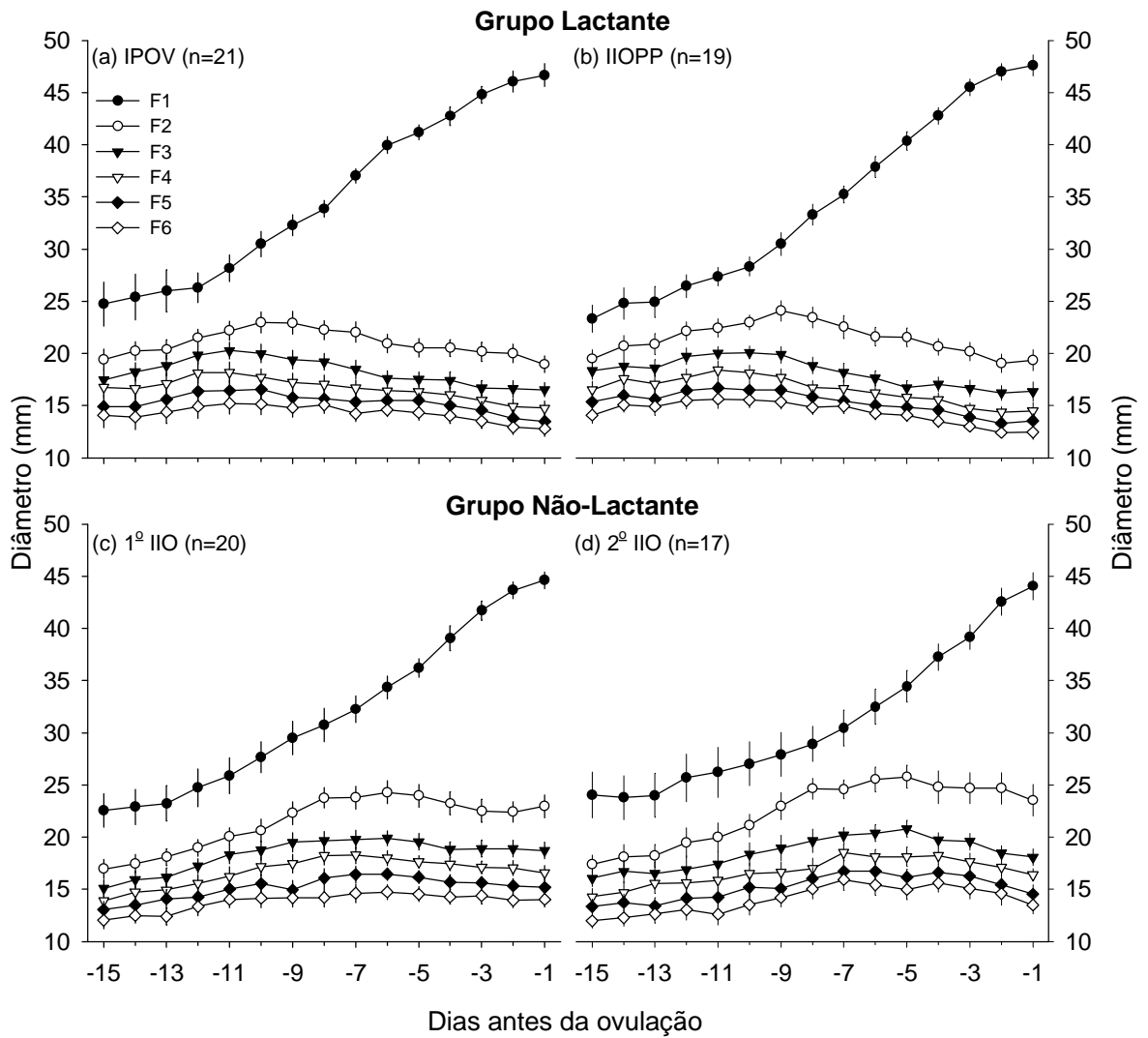


FIGURA 2. Diâmetros dos seis maiores folículos (F1 a F6; média \pm EPM), sem identidade normalizados para o dia da ovulação no IPOV (a) e IIOPP (b) do Grupo Lactante e no 1º IIO (c) e 2º IIO (d) do Grupo Não-Lactante. Efeito de dia e interação folículo-dia são significativos ($P < 0,0001$) para cada intervalo.

Portanto, nas análises realizadas inicialmente, utilizando dados foliculares sem identidade, o efeito estimulatório do parto e, ou, da lactação na foliculogênese, ainda que discreto, pôde ser evidenciado, devido a maiores diâmetros foliculares observados nas éguas do Grupo Lactante.

5.3. Dados Foliculares com Identidade

5.3.1. Dados Normalizados para a Emergência Folicular

A emergência do futuro folículo dominante (≥ 6 mm) foi determinada, neste estudo, somente nas éguas com divergência folicular definida, pois essa estratégia garantiu a identificação precisa do folículo dominante e do folículo subordinado, permitindo a comparação entre eles, para a maioria dos parâmetros analisados.

No Grupo Lactante, a emergência do futuro folículo dominante foi determinada em 14 éguas (82,4%) durante o intervalo do parto à ovulação (IPOV; $n = 17$) e em 17 éguas (94,4%) durante o intervalo interovulatório pós-parto (IIOPP; $n=18$). No Grupo Não-Lactante a emergência do futuro folículo dominante foi determinada em 12 éguas (92,3%) durante o 1º intervalo interovulatório (1º IIO; $n=13$) e em 10 éguas (100%) durante o 2º intervalo interovulatório (2º IIO; $n=10$).

5.3.1.1. Dia da Emergência

O dia médio da emergência dos folículos dominante e subordinado não diferiu entre os Grupos Lactante e Não-Lactante, independente do intervalo estudado (TAB. 1). Entretanto, esse resultado possivelmente esteja mascarado devido ao fato de algumas éguas do Grupo Lactante, paridas na Primavera, terem apresentado IPOV >22 dias. Assim, quando a análise foi realizada entre os intervalos dos grupos, considerando-se apenas, os dados das éguas com IPOV ≤ 22 dias, observou-se diferença significativa ($P < 0,05$), somente, para o dia médio da emergência do folículo subordinado (TAB. 1). Por outro lado, considerando ainda, esta última abordagem, a análise realizada apenas no Grupo Lactante demonstrou que os folículos dominante e

subordinado emergiram próximo ao parto e significativamente mais cedo ($P < 0,005$) no IPOV quando comparado ao IIOPP (TAB. 1). Desta forma, a hipótese de que a emergência folicular da onda ovulatória ocorre antes ou muito próximo ao parto em éguas que ovulam durante o cio do potro, foi suportada.

A TAB. 1 mostra ainda, que não houve diferença estatística para o dia da emergência do folículo dominante em relação ao dia da emergência do folículo subordinado. Esse resultado difere, portanto, dos encontrados por GASTAL et al. (1997, 1999a), os quais, utilizando o modelo de “dois folículos” demonstraram que o futuro folículo dominante emerge, aproximadamente, 1 dia antes do maior folículo subordinado. No entanto, numericamente, essa diferença no dia da emergência do folículo dominante em relação ao dia da emergência do folículo subordinado, pode ser visualizada em alguns intervalos dos grupos, bem como na média geral ($9,5 \pm 2,7$ versus $10,1 \pm 2,6$ dias, respectivamente e $4,1 \pm 0,8$ versus $4,9 \pm 0,8$ dia, respectivamente). Possivelmente, o reduzido número de animais por grupo, também pode ter contribuído para essa ausência de diferença no dia da emergência dos dois maiores folículos. Adicionalmente, com intuito de desconsiderar algum efeito do parto, a comparação entre os intervalos, sem o IPOV, foi realizada, verificando-se ainda, que ambos os folículos emergiram no mesmo dia. Contudo, vale ressaltar, que outro possível motivo pelo qual estes resultados diferem dos trabalhos anteriormente citados, possa estar relacionado ao uso da ablação folicular no modelo de “dois folículos”, que além de estimular a emergência de uma nova onda folicular, ainda proporciona número reduzido de folículos por ovário, facilitando desta forma, o monitoramento folicular individual.

O dia da emergência dos folículos dominante e subordinado não sofreu efeito da estação, independente do intervalo e do grupo estudado (TAB. 2). Adicionalmente, pode-se verificar na TAB. 3 que no Grupo Lactante, independente do intervalo estudado, estação do parto e duração do IPOV, o dia da emergência dos folículos dominante e subordinado ocorreu mais tarde ($P < 0,0008$ e $P < 0,01$, respectivamente) no IPOV, nas éguas que tiveram este intervalo > 22 dias. Na análise considerando apenas o IIOPP observou-se

também, diferença ($P < 0,05$) no dia da emergência do folículo dominante, entre éguas que tiveram IPOV ≤ 22 e > 22 dias (TAB. 3). Logo, os resultados demonstram que em éguas pós-parto, quando ocorre atraso na emergência do futuro folículo dominante da onda maior primária durante o puerpério, existe também atraso na emergência do folículo dominante da onda ovulatória do ciclo seguinte. As razões pelas quais isso acontece, são desconhecidas, mas podemos apontar algumas, já comprovadamente prejudiciais a foliculogênese, como a baixa condição corporal, perda de peso e nutrição de baixa qualidade.

5.3.1.2. Intervalo da Emergência à Divergência e da Emergência à Ovulação

O intervalo médio, em dias, da emergência do folículo dominante à divergência, para os folículos dominante e subordinado e o intervalo da emergência à ovulação não diferiram entre os intervalos dos grupos estudados (TAB. 1), entre estações, independente do intervalo e do grupo (TAB. 2). Resultados semelhantes foram obtidos para o IPOV e o IIOPP do Grupo Lactante, quando as éguas, paridas na Primavera, com IPOV ≤ 22 e > 22 dias foram comparadas entre si e com éguas paridas no Verão (TAB. 3). Logo, aparentemente não existiu diferença para os intervalos da emergência do folículo dominante à divergência e à ovulação entre éguas lactantes e não-lactantes. Resultados, numericamente semelhantes, foram obtidos por GASTAL et al. (1997, 1999a), para esses intervalos, quando trabalharam com éguas pôneis Não-Lactantes.

Contudo, na avaliação de 53 ciclos, independente do grupo estudado (TAB. 1), o intervalo da emergência à divergência para o folículo dominante foi maior ($P < 0,05$), quando comparado ao mesmo intervalo para o folículo subordinado ($5,5 \pm 0,2$ versus $4,8 \pm 0,2$ dia, respectivamente). Esse resultado permite então sugerir, que mediante a avaliação de maior número de éguas ($n = 53$), desconsiderando o estado reprodutivo das mesmas, a emergência do folículo dominante ocorreu antes da emergência do folículo subordinado, corroborando dados citados na literatura (GASTAL et al., 1997, 1999a).

5.3.1.3. Diâmetro Folicular na Emergência

Os diâmetros médios do futuro folículo dominante bem como, do maior folículo subordinado no dia das suas respectivas emergências tenderam a ser diferentes ($P < 0,06$; $P < 0,07$, respectivamente) entre os intervalos dos grupos estudados (TAB. 1). No entanto, quando a análise foi realizada apenas no Grupo Lactante, o diâmetro na emergência do folículo dominante e também do folículo subordinado, foram maiores ($P < 0,009$ e $P < 0,01$, respectivamente) no IPOV quando comparado ao IIOPP (TAB. 1). Evidencia-se assim, o possível efeito do parto, também no diâmetro à emergência folicular. Adicionalmente, não se observou, nos diâmetros do folículo dominante e subordinado no dia das suas respectivas emergências, efeito de estação (TAB. 2), bem como diferença entre o IPOV e o IIOPP do Grupo Lactante, quando as éguas foram classificadas quanto à estação do parto e a duração do IPOV (TAB. 3).

Por outro lado, os diâmetros médios dos futuros folículos dominante e subordinado, no dia da emergência do folículo dominante, diferiram entre si, no IIOPP do Grupo Lactante ($P < 0,007$), no 1º IIO do Grupo Não-Lactante ($P < 0,002$) e quando dados de 53 ciclos foram analisados ($P < 0,0003$), entre os intervalos dos grupos estudados (TAB. 1). Desta forma, esse resultado corrobora dados observados por GASTAL et al. (1997; 1999a), em éguas pôneis Não-Lactantes, de que o futuro folículo dominante, no dia da sua emergência, apresenta vantagem em diâmetro em relação ao folículo subordinado.

5.3.1.4. Taxas de Crescimento Folicular

As taxas de crescimento dos folículos dominante e subordinado para os intervalos da emergência a divergência, da emergência a 11 depois, da emergência ao máximo diâmetro, bem como da emergência à ovulação para o folículo dominante, não diferiram entre os intervalos dos grupos estudados (TAB. 4) e entre estações, independente do intervalo e do grupo estudado (TAB. 5). Na TAB. 6 verifica-se, ainda, que as taxas de crescimento também não diferiram, entre éguas do Grupo Lactante, quando as mesmas, foram classificadas de acordo com a estação do parto e a duração do IPOV.

Esses resultados então sugerem, que além de não existir diferença nas taxas de crescimento entre éguas lactantes e não-lactantes, o efeito do parto também não foi notado, quando apenas os intervalos do Grupo Lactante foram comparados. Portanto, a hipótese de que as taxas de crescimento dos dois maiores folículos no intervalo da emergência à divergência são similares, antes da primeira e da segunda ovulação pós-parto, foi comprovada. Além disso, a hipótese de que a emergência folicular ocorre antes ou muito próximo ao parto foi reforçada, visto que não se observou taxas de crescimento folicular exacerbadas durante o IPOV, ao redor da emergência folicular.

Os achados acima citados confirmam os resultados encontrados para éguas pôneis Não-Lactantes (GASTAL et al., 1997; 1999a) de que os dois maiores folículos da onda apresentam semelhantes taxas de crescimento da emergência à divergência, quando então o futuro folículo dominante continua a crescer e o folículo subordinado atinge uma fase de platô e começa a regredir.

5.3.1.5. Perfis Foliculares e Hormonais ao Redor da Emergência

As comparações descritas a seguir foram realizadas para o folículo dominante e subordinado e para as concentrações plasmáticas de FSH e LH da emergência do folículo dominante até 11 dias após a mesma.

As mudanças diárias, nos diâmetros médios do futuro folículo dominante e do futuro folículo subordinado, bem como nas concentrações plasmáticas de FSH e LH, usando o dia da emergência do futuro folículo dominante (≥ 6 mm) como ponto de referência, são mostradas (FIGs. 3 e 4). Pode-se observar que a emergência da onda folicular ovulatória foi acompanhada de concentrações elevadas e, ou, crescentes de FSH, independente do intervalo e do grupo estudado, conforme tem sido observado em estudos em eqüinos (GASTAL et al., 1997; 1999a,b) e em bovinos (ADAMS et al., 1992).

A FIG. 5 mostra a comparação entre os intervalos para o folículo dominante e subordinado e para as concentrações plasmáticas de FSH e LH. Conforme pode ser verificado, o diâmetro médio do folículo dominante (FIG.

5a) diferiu entre os intervalos, devido ao fato do diâmetro médio do folículo dominante durante o IPOV do Grupo Lactante ter sido superior ($P < 0,02$), quando comparado entre os intervalos dos grupos (TAB. 7). Esse resultado reflete, novamente, efeito positivo do parto no crescimento do futuro folículo dominante. No entanto, para o folículo subordinado, o efeito do parto não foi observado, visto que não houve diferença entre os intervalos (FIG. 5b).

Ao analisar o efeito da estação sobre o diâmetro folicular, observou-se que o diâmetro médio do folículo dominante na Primavera, durante o IPOV do Grupo Lactante foi superior ($P < 0,0003$) quando comparado aos diâmetros médios do mesmo folículo sob influência da Primavera ou do Verão independente do período e grupo estudado (TAB. 8). Contudo, não foi observado efeito da estação sobre o diâmetro médio do folículo subordinado, independente do período e grupo estudado (TAB. 8). Na FIG. 6 são mostrados os gráficos representando o efeito da estação nos folículos dominante e subordinado nos Grupos Lactante e Não-Lactante separadamente.

As concentrações plasmáticas de FSH decresceram ($P < 0,0001$) e tenderam ($P < 0,08$) a ser inferiores no IPOV e no IIOPP do Grupo Lactante quando comparado ao 1º e 2º IIO do Grupo Não-Lactante (FIG. 5c e TAB. 7). Fato semelhante foi observado para as concentrações plasmáticas de LH (FIG. 5d), as quais, foram significativamente inferiores ($P < 0,0001$) no Grupo Lactante quando comparado ao Grupo Não-Lactante (TAB. 7).

O efeito da estação foi observado sobre as concentrações de FSH, demonstrado por menores ($P < 0,0001$) concentrações deste hormônio na Primavera durante o IPOV e o IIOPP, quando comparado às concentrações no Verão durante estes mesmos intervalos e às encontradas em ambas estações nos demais intervalos do Grupo Não-Lactante (TAB. 8). A influência da estação foi também notada ($P < 0,03$) quando se comparou o IPOV e o IIOPP dentro do Grupo Lactante (FIG. 7a, TAB. 8). No entanto, na comparação entre o 1º e o 2º IIO dentro do Grupo Não-Lactante, o efeito da estação não foi observado (FIG. 7c, TAB. 8).

Quanto às concentrações de LH, estas, também foram avaliadas em relação ao efeito da estação (TAB. 8). Contudo, apesar da diferença estatística observada ($P < 0,002$) entre os intervalos dos grupos estudados, não foi possível aferir nenhuma informação conclusiva, pois parece haver outros efeitos aditivos, como por exemplo, a lactação, influenciando este parâmetro. Na comparação entre os intervalos, dentro de cada grupo estudado (FIG. 6b e d), o efeito da estação não foi observado.

TABELA 1. Parâmetros observados no Grupo Lactante e Não-Lactante com dados normalizados para a emergência folicular (média \pm EPM)

| Parâmetros na Emergência Folicular | Grupo Lactante | | Grupo Não-Lactante | | Valor de P | Total (n = 53) |
|--|--|-----------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------|------------|-----------------------------------|
| | IPOV (n = 14) | IIOPP (n = 17) | 1º IIO (n = 12) | 2º IIO (n = 10) | | |
| Dia da emergência (Fol. 6 mm): | | | | | | |
| | Éguas com IPOV \leq 22 e >22 dias | | | | | |
| Folículo dominante | 19,1 \pm 9,4 | 8,0 \pm 1,7 | 3,9 \pm 1,8 | 5,2 \pm 1,6 | NS | 9,5 \pm 2,7 |
| Folículo subordinado | 19,1 \pm 9,4 | 8,9 \pm 1,7 | 4,8 \pm 1,7 | 6,0 \pm 1,5 | NS | 10,1 \pm 2,6 |
| | Éguas com IPOV \leq 22 dias ^a | | | | | |
| Folículo dominante | 0,7 \pm 0,8 ^A | 5,9 \pm 1,4 ^B | 3,9 \pm 1,8 | 5,2 \pm 1,6 | NS | 4,1 \pm 0,8 |
| Folículo subordinado | 0,8 \pm 0,8 ^{Ac} | 6,9 \pm 1,5 ^{Bd} | 4,8 \pm 1,7 ^{cd} | 6,0 \pm 1,5 ^{cd} | <0,05 | 4,9 \pm 0,8 |
| Intervalos (dias): | | | | | | |
| Emergência à divergência | | | | | | |
| Folículo dominante | 4,6 \pm 0,5 | 5,6 \pm 0,5 | 5,5 \pm 0,5 | 6,4 \pm 0,3 | NS | 5,5 \pm 0,2 ^E |
| Folículo subordinado | 4,6 \pm 0,4 | 4,7 \pm 0,4 | 4,6 \pm 0,3 | 5,6 \pm 0,5 | NS | 4,8 \pm 0,2 ^F |
| Emergência à ovulação ^b | | | | | | |
| Folículo dominante | 17,3 \pm 0,4 | 18,3 \pm 0,9 | 16,5 \pm 1,0 | 16,3 \pm 0,7 | NS | 17,1 \pm 0,4 |
| Diâmetro folicular (mm): | | | | | | |
| No dia da emergência | | | | | | |
| Folículo dominante | 7,7 \pm 0,4 ^C | 6,6 \pm 0,2 ^{Dx} | 7,4 \pm 0,4 ^X | 7,1 \pm 0,3 | <0,06 | 7,1 \pm 0,2 ^X |
| Folículo subordinado | 7,8 \pm 0,3 ^C | 6,7 \pm 0,2 ^D | 7,0 \pm 0,4 | 7,3 \pm 0,3 | <0,07 | 7,2 \pm 0,2 |
| Folículo subordinado na emergência do folículo dominante | 7,2 \pm 0,8 | \leq 5,2 \pm 0,9 ^Y | \leq 5,4 \pm 0,7 ^Y | \leq 5,4 \pm 1,2 | – | \leq 5,9 \pm 0,5 ^Y |

^a IPOV (n = 9), IIOPP (n = 13) e Total (n = 44).

^b Considerando todas as éguas que ovularam, nas quais a emergência foi determinada. IPOV (n = 15), IIOPP (n = 18), 1º IIO (n = 18), 2º IIO (n = 16) e Total (n = 67).

^{cd} Médias com diferentes sobrescritos são diferentes dentro da linha.

^{AB} Médias com diferentes sobrescritos são diferentes (P<0,005) entre o IPOV e o IIOPP do Grupo Lactante.

^{CD} Médias com diferentes sobrescritos são diferentes (P<0,009 a P<0,01) entre o IPOV e o IIOPP do Grupo Lactante.

^{EF} Médias com diferentes sobrescritos são diferentes (P<0,05) dentro da coluna.

^{XY} Médias com diferentes sobrescritos são diferentes (P<0,002 a P<0,007) dentro da coluna, pelo Rank test (SAS), devido a dados perdidos para o folículo subordinado.

TABELA 2. Parâmetros observados nos Grupos Lactante e Não-Lactante com dados normalizados para a emergência folicular (média \pm EPM) e comparações realizadas entre grupos, intervalos e estações

| Parâmetros na Emergência Folicular | Grupo Lactante | | | | Grupo Não-Lactante | | | | Valor de <i>P</i> |
|---------------------------------------|-----------------------|------------------|-----------------------|------------------|----------------------|------------------|----------------------|------------------|----------------------|
| | IPOV | | IIOPP | | 1º IIO | | 2º IIO | | |
| | Primavera (n = 10) | Verão (n = 4) | Primavera (n = 12) | Verão (n = 5) | Primavera (n = 7) | Verão (n = 5) | Primavera (n = 8) | Verão (n = 2) | |
| Dia da emergência (Fol. 6 mm): | | | | | | | | | |
| Folículo dominante | 26,5 \pm 12,5 | 0,8 \pm 1,4 | 8,8 \pm 2,2 | 6,2 \pm 1,7 | 4,3 \pm 2,1 | 3,4 \pm 3,2 | 5,2 \pm 2,0 | – | NS |
| Folículo subordinado | 26,3 \pm 12,6 | 1,3 \pm 1,3 | 9,7 \pm 2,3 | 7,0 \pm 1,6 | 5,0 \pm 2,4 | 4,6 \pm 2,6 | 6,0 \pm 1,8 | – | NS |
| Intervalos (dias): | | | | | | | | | |
| Emergência à divergência | | | | | | | | | |
| Folículo dominante | 4,4 \pm 0,5 | 5,3 \pm 1,3 | 5,8 \pm 0,6 | 5,0 \pm 0,7 | 5,7 \pm 0,6 | 5,2 \pm 0,9 | 6,4 \pm 0,4 | – | NS |
| Folículo subordinado | 4,6 \pm 0,5 | 4,8 \pm 1,0 | 4,9 \pm 0,5 | 4,2 \pm 0,6 | 5,0 \pm 0,4 | 4,0 \pm 0,3 | 5,5 \pm 0,6 | – | NS |
| Emergência à ovulação ^a | | | | | | | | | |
| Folículo dominante | 17,1 \pm 0,5 | 17,8 \pm 1,2 | 19,5 \pm 1,2 | 15,8 \pm 1,1 | 16,7 \pm 1,4 | 16,3 \pm 1,5 | 16,4 \pm 1,1 | 16,1 \pm 0,9 | NS |
| Diâmetro folicular (mm): | | | | | | | | | |
| No dia da emergência | | | | | | | | | |
| Folículo dominante | 7,9 \pm 0,4 | 7,0 \pm 0,5 | 6,7 \pm 0,2 | 6,3 \pm 0,2 | 7,3 \pm 0,6 | 7,5 \pm 0,5 | 7,1 \pm 0,3 | – | NS |
| Folículo subordinado | 7,6 \pm 0,4 | 8,3 \pm 0,1 | 6,5 \pm 0,2 | 7,2 \pm 0,6 | 7,0 \pm 0,5 | 7,1 \pm 0,5 | 7,4 \pm 0,3 | – | NS |

^a Considerando todas as éguas que ovularam, nas quais a emergência foi determinada. IPOV (n = 11 e 14, Primavera e Verão, respectivamente), IIOPP (n = 12 e 6), 1º IIO (n = 10 e 8), 2º IIO (n = 9 e 7).

Tabela 3. Parâmetros observados no Grupo Lactante de acordo com a estação do parto e IPOV ≤ 22 ou >22 dias, durante o IPOV e IIOPP, com dados normalizados para a emergência folicular (média \pm EPM)

| Parâmetros na Emergência Folicular | Grupo Lactante | | | | | | Valor de P |
|---------------------------------------|--------------------------------|-------------------------------|-----------------------------|--------------------------------|------------------------------|------------------------------|---------------|
| | IPOV | | | IIOPP | | | |
| | Primavera | | Verão | Primavera | | Verão | |
| | IPOV ≤ 22 dias (n = 5) | IPOV >22 dias (n = 5) | (n = 4) | IPOV ≤ 22 dias (n = 8) | IPOV >22 dias (n = 4) | (n = 5) | |
| Dia da emergência (Fol. 6mm): | | | | | | | |
| Folículo dominante | 0,6 \pm 1,2 ^{Aa} | 52,4 \pm 19,3 ^{Bb} | 0,8 \pm 1,4 ^a | 5,8 \pm 2,2 ^{Aa} | 14,8 \pm 3,9 ^{Ba} | 6,2 \pm 1,7 ^a | <0,0008 |
| Folículo subordinado | 0,4 \pm 1,2 ^{Aa} | 52,2 \pm 19,3 ^{Bb} | 1,3 \pm 1,3 ^a | 6,9 \pm 2,3 ^a | 15,3 \pm 4,2 ^a | 7,0 \pm 1,6 ^a | <0,001 |
| Intervalos (dias): | | | | | | | |
| Emergência à divergência | | | | | | | |
| Folículo dominante | 4,2 \pm 0,2 | 4,6 \pm 0,9 | 5,3 \pm 1,3 | 6,6 \pm 0,7 | 4,3 \pm 0,5 | 5,0 \pm 0,7 | NS |
| Folículo subordinado | 4,4 \pm 0,5 | 4,8 \pm 0,9 | 4,8 \pm 1,0 | 5,5 \pm 0,5 | 3,8 \pm 1,1 | 4,2 \pm 0,6 | NS |
| Emergência à ovulação ^d | | | | | | | |
| Folículo dominante | 16,6 \pm 0,6 | 17,5 \pm 0,7 | 17,8 \pm 1,2 | 20,5 \pm 1,5 | 17,5 \pm 1,3 | 15,8 \pm 1,1 | NS |
| Diâmetro folicular (mm): | | | | | | | |
| No dia da emergência | | | | | | | |
| Folículo dominante | 8,4 \pm 0,7 ^a | 7,5 \pm 0,6 ^{ab} | 7,0 \pm 0,5 ^{ab} | 6,9 \pm 0,3 ^{ab} | 6,4 \pm 0,2 ^{ab} | 6,3 \pm 0,2 ^b | <0,04 |
| Folículo subordinado | 7,0 \pm 0,3 ^{abc} | 8,1 \pm 0,8 ^{ab} | 8,3 \pm 0,1 ^a | 6,4 \pm 0,1 ^c | 6,7 \pm 0,5 ^c | 7,2 \pm 0,6 ^{abc} | <0,04 |

^{AB} Médias com diferentes sobrescritos são diferentes (P<0,05) na Primavera, dentro do IPOV e do IIOPP.

^{abc} Médias com diferentes sobrescritos são diferentes dentro da linha (P<0,0008 a P<0,004).

^d Considerando todas as éguas que ovularam, nas quais a emergência foi determinada. Na linha, da esquerda para direita, o número de éguas foi 5, 6, 4, 8, 4 e 5.

TABELA 4. Taxas de crescimento folicular nos intervalos dos Grupos Lactante e Não-Lactante, com dados normalizados para emergência folicular (média \pm EPM)

| | Grupo Lactante | | Grupo Não-Lactante | | Valor de <i>P</i> | Total (n = 53) |
|---|----------------|----------------|--------------------|-----------------|-------------------|----------------------------|
| | IPOV (n = 14) | IIOPP (n = 17) | 1º IIO (n = 12) | 2º IIO (n = 10) | | |
| Taxas de crescimento (mm/dia): | | | | | | |
| Da emergência à divergência | | | | | | |
| Folículo dominante | 3,1 \pm 0,2 | 2,8 \pm 0,2 | 2,8 \pm 0,1 | 2,4 \pm 0,1 | NS | 2,8 \pm 0,1 |
| Folículo subordinado | 2,9 \pm 0,3 | 3,3 \pm 0,2 | 3,1 \pm 0,2 | 2,7 \pm 0,2 | NS | 3,0 \pm 0,1 |
| Da emergência a 11 dias depois^a | | | | | | |
| Folículo dominante | 3,0 \pm 0,1 | 2,7 \pm 0,1 | 2,8 \pm 0,1 | 2,7 \pm 0,1 | NS | 2,8 \pm 0,1 ^X |
| Folículo subordinado | 0,8 \pm 0,1 | 0,9 \pm 0,1 | 1,0 \pm 0,1 | 1,2 \pm 0,1 | NS | 1,0 \pm 0,1 ^Y |
| Da emergência ao máx. diâmetro | | | | | | |
| Folículo dominante | 2,8 \pm 0,1 | 2,6 \pm 0,1 | 2,6 \pm 0,1 | 2,7 \pm 0,2 | NS | 2,7 \pm 0,1 |
| Folículo subordinado | 2,3 \pm 0,2 | 2,9 \pm 0,2 | 2,3 \pm 0,2 | 2,5 \pm 0,2 | NS | 2,5 \pm 0,1 |
| Da emergência à ovulação^b | | | | | | |
| Folículo dominante | 2,5 \pm 0,1 | 2,5 \pm 0,1 | 2,5 \pm 0,1 | 2,5 \pm 0,1 | NS | 2,5 \pm 0,1 |

^a O intervalo da emergência a 11 dias depois equivale ao menor intervalo observado da emergência à ovulação.

^b Considerando todas as éguas que ovularam, nas quais a emergência foi determinada. IPOV (n = 15), IIOPP (n = 18), 1º IIO (n = 18), 2º IIO (n = 16) e Total (n = 67).

^{XY} Médias com diferentes sobrescritos são diferentes ($P < 0,0001$) dentro da coluna.

TABELA 5. Taxas de crescimento folicular entre os grupos, intervalos e estações, com dados normalizados para a emergência folicular (média \pm EPM)

| | Grupo Lactante | | | | Grupo Não-Lactante | | | | Valor de P |
|---|-----------------------|------------------|-----------------------|------------------|----------------------|------------------|----------------------|------------------|------------|
| | IPOV | | IIOPP | | 1º IIO | | 2º IIO | | |
| | Primavera (n = 10) | Verão (n = 4) | Primavera (n = 12) | Verão (n = 5) | Primavera (n = 7) | Verão (n = 5) | Primavera (n = 8) | Verão (n = 2) | |
| Taxas de crescimento (mm/dia): | | | | | | | | | |
| Da emergência à divergência | | | | | | | | | |
| Folículo dominante | 3,2 \pm 0,2 | 2,8 \pm 0,6 | 2,7 \pm 0,2 | 3,2 \pm 0,4 | 2,7 \pm 0,2 | 2,8 \pm 0,3 | 2,3 \pm 0,2 | – | NS |
| Folículo subordinado | 3,0 \pm 0,4 | 2,7 \pm 0,8 | 3,4 \pm 0,3 | 3,2 \pm 0,3 | 2,7 \pm 0,1 | 3,6 \pm 0,3 | 2,6 \pm 0,2 | – | NS |
| Da emergência a 11 dias depois^a | | | | | | | | | |
| Folículo dominante | 3,1 \pm 0,1 | 2,7 \pm 0,2 | 2,5 \pm 0,2 | 3,0 \pm 0,3 | 2,8 \pm 0,2 | 2,7 \pm 0,2 | 2,6 \pm 0,1 | – | NS |
| Folículo subordinado | 0,7 \pm 0,2 | 1,1 \pm 0,2 | 1,0 \pm 0,2 | 0,9 \pm 0,3 | 0,9 \pm 0,2 | 1,2 \pm 0,2 | 1,2 \pm 0,2 | – | NS |
| Da emergência ao máx. diâmetro | | | | | | | | | |
| Folículo dominante | 2,9 \pm 0,1 | 2,5 \pm 0,2 | 2,4 \pm 0,1 | 3,0 \pm 0,3 | 2,5 \pm 0,2 | 2,7 \pm 0,2 | 2,7 \pm 0,1 | – | NS |
| Folículo subordinado | 2,5 \pm 0,3 | 1,9 \pm 0,2 | 3,0 \pm 0,3 | 2,6 \pm 0,4 | 2,4 \pm 0,1 | 2,3 \pm 0,4 | 2,4 \pm 0,2 | – | NS |
| Da emergência à ovulação^b | | | | | | | | | |
| Folículo dominante | 2,5 \pm 0,1 | 2,4 \pm 0,2 | 2,3 \pm 0,1 | 2,7 \pm 0,3 | 2,4 \pm 0,2 | 2,7 \pm 0,2 | 2,6 \pm 0,2 | – | NS |

^a O intervalo da emergência a 11 dias depois equivale ao menor intervalo observado da emergência à ovulação.

^b Considerando todas as éguas que ovularam, nas quais a emergência foi determinada. IPOV (n = 11 e 14, Primavera e Verão, respectivamente), IIOPP (n = 12 e 6), 1º IIO (n = 10 e 8), 2º IIO (n = 9 e 7).

TABELA 6. Taxas de crescimento folicular no Grupo Lactante de acordo com a estação do parto e IPOV ≤ 22 ou >22 dias, durante o IPOV e IIOPP, com dados normalizados para a emergência folicular (média \pm EPM)

| | Grupo Lactante | | | | | | Valor de P |
|--|--------------------------------|----------------------------|---------------|--------------------------------|----------------------------|---------------|------------|
| | IPOV | | | IIOPP | | | |
| | Primavera | | Verão | Primavera | | Verão | |
| | IPOV ≤ 22 dias (n = 5) | IPOV >22 dias (n = 5) | (n = 4) | IPOV ≤ 22 dias (n = 8) | IPOV >22 dias (n = 4) | (n = 5) | |
| Taxas de crescimento (mm/dia): | | | | | | | |
| Da emergência à divergência | | | | | | | |
| Folículo dominante | 3,3 \pm 0,2 | 3,1 \pm 0,3 | 2,8 \pm 0,6 | 2,5 \pm 0,2 | 3,2 \pm 0,1 | 3,2 \pm 0,4 | NS |
| Folículo subordinado | 3,6 \pm 0,6 | 2,5 \pm 0,3 | 2,7 \pm 0,8 | 3,0 \pm 0,2 | 4,0 \pm 0,7 | 3,2 \pm 0,3 | NS |
| Da emergência a 11 depois^a | | | | | | | |
| Folículo dominante | 3,0 \pm 0,1 | 3,2 \pm 0,2 | 2,7 \pm 0,2 | 2,4 \pm 0,2 | 2,8 \pm 0,3 | 3,0 \pm 0,3 | NS |
| Folículo subordinado | 0,8 \pm 0,1 | 0,6 \pm 0,3 | 1,1 \pm 0,2 | 1,1 \pm 0,2 | 0,7 \pm 0,3 | 0,9 \pm 0,3 | NS |
| Da emergência ao máx. diâmetro | | | | | | | |
| Folículo dominante | 2,8 \pm 0,1 | 3,0 \pm 0,3 | 2,5 \pm 0,2 | 2,3 \pm 0,2 | 2,8 \pm 0,2 | 3,0 \pm 0,3 | NS |
| Folículo subordinado | 2,8 \pm 0,4 | 2,1 \pm 0,4 | 1,9 \pm 0,2 | 2,8 \pm 0,2 | 3,6 \pm 0,8 | 2,6 \pm 0,4 | NS |
| Da emergência à ovulação^b | | | | | | | |
| Folículo dominante | 2,5 \pm 0,1 | 2,5 \pm 0,2 | 2,4 \pm 0,2 | 2,2 \pm 0,2 | 2,5 \pm 0,3 | 2,7 \pm 0,3 | NS |

^a O intervalo da emergência a 11 dias depois equivale ao menor intervalo observado da emergência à ovulação.

^b Considerando todas as éguas que ovularam, nas quais a emergência foi determinada. Na linha, da esquerda para direita, o número de éguas foi 5, 6, 4, 8, 4.

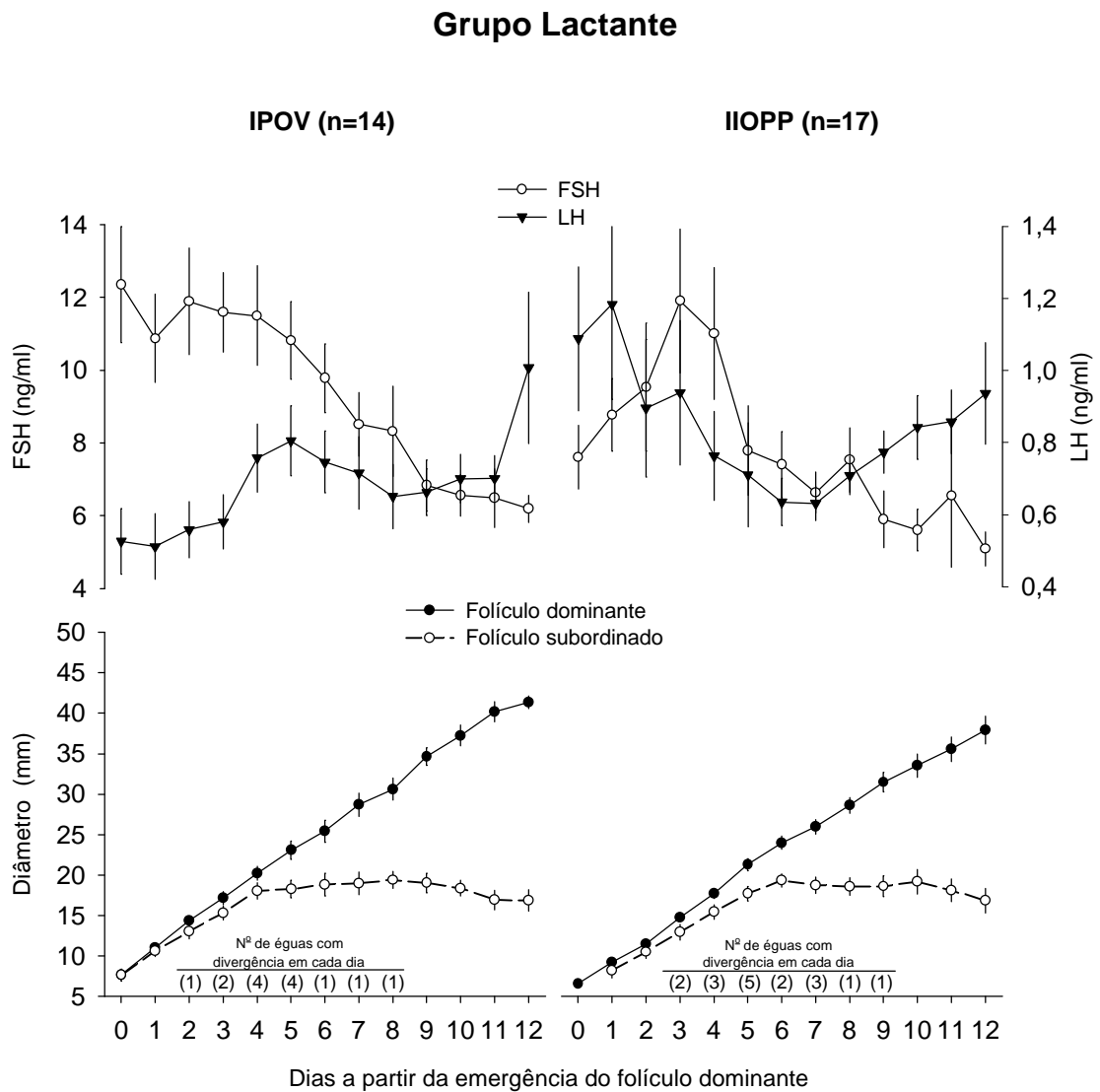


FIGURA 3. Diâmetros dos folículos dominante e subordinado e concentrações plasmáticas de FSH e LH (média \pm EPM), no período de 12 dias após a emergência do folículo dominante, no intervalo parto à ovulação (IPOV) e no intervalo interovulatório pós-parto (IIOPP) do Grupo Lactante.

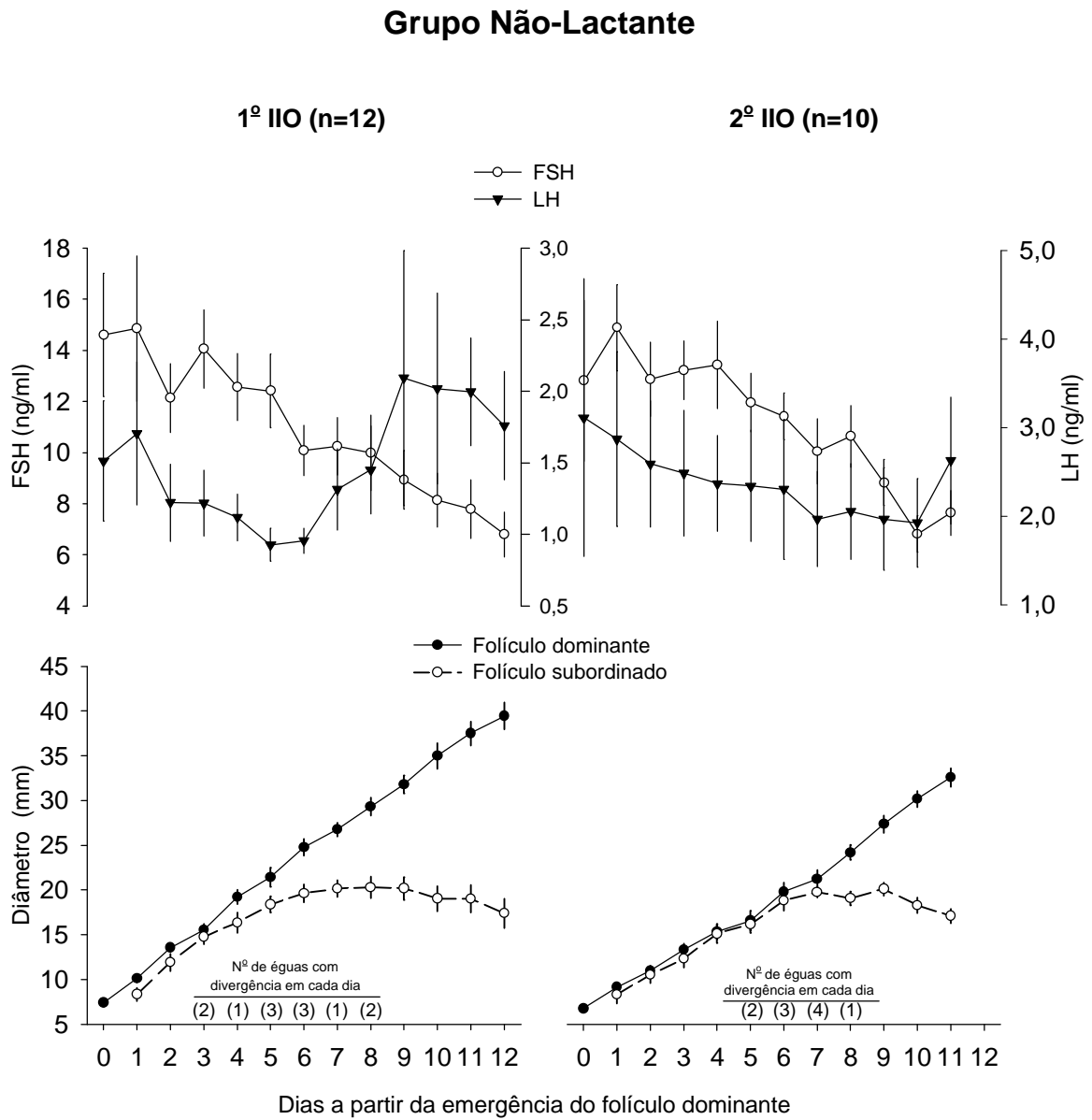


FIGURA 4. Diâmetros dos folículos dominante e subordinado e concentrações plasmáticas de FSH e LH (média \pm EPM), no período de 12 dias após a emergência do folículo dominante, no primeiro e segundo intervalo interovulatório (1º IIO e 2º IIO) do Grupo Não-Lactante.

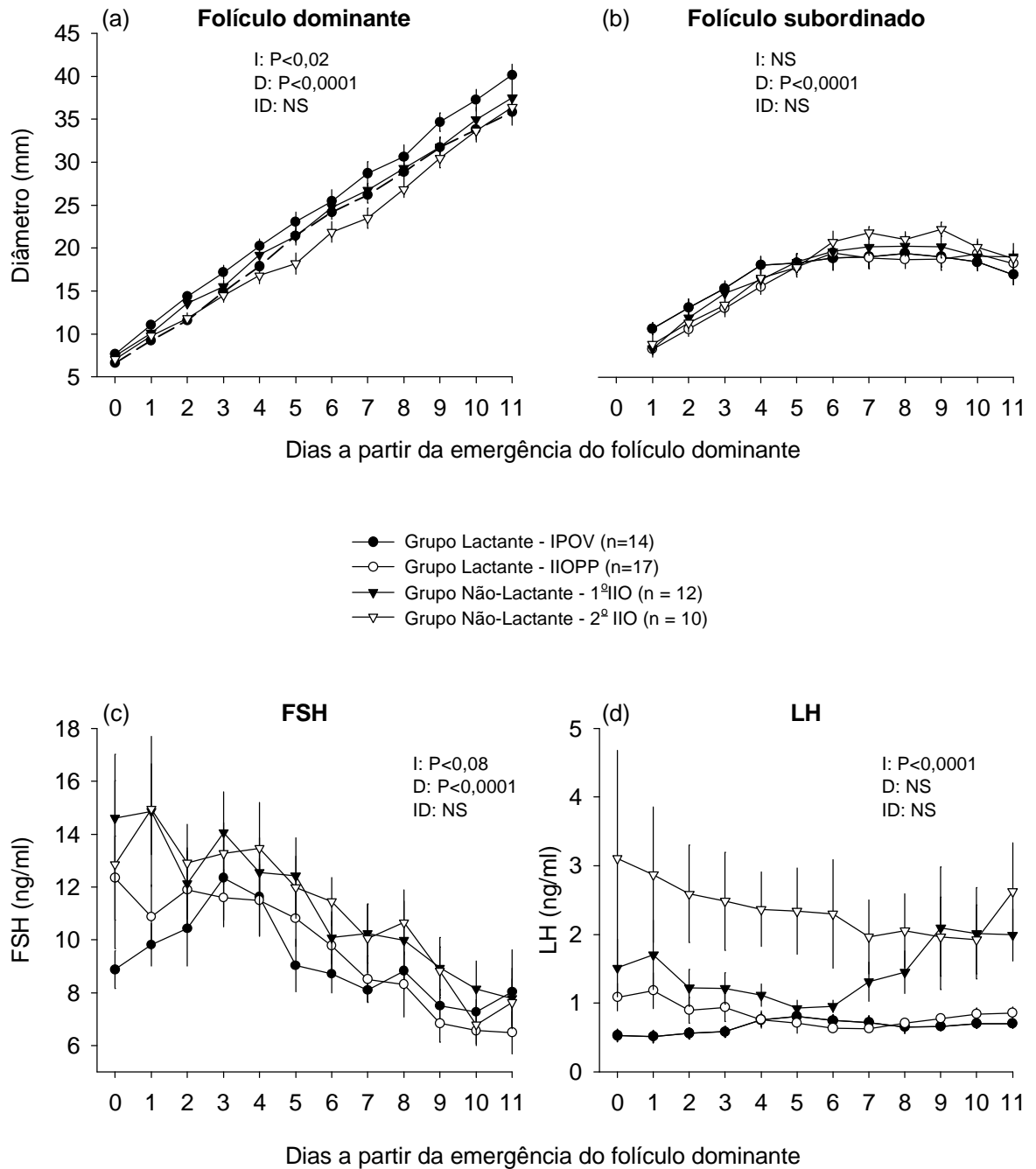


FIGURA 5. Diâmetros dos folículos dominante e subordinado e concentrações plasmáticas de FSH e LH (média \pm EPM), no período de 11 dias após a emergência do folículo dominante, entre os intervalos dos Grupos Lactante e Não-Lactante. I = efeito de intervalo; D = efeito de dia; ID = interação.

TABELA 7. Parâmetros observados nos Grupos Lactante e Não-Lactante ao redor da emergência folicular (média \pm EPM)

| | Grupo Lactante | | Grupo Não-Lactante | | Valor de P |
|---|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------|
| | IPOV (n = 14) | IIOPP (n = 17) | 1º IIO (n = 12) | 2º IIO (n = 10) | |
| Diâmetro folicular (mm): | | | | | |
| Da emergência a 11 dias depois ^a | | | | | |
| Folículo dominante | 24,2 \pm 0,8 ^b | 21,8 \pm 0,7 ^c | 22,7 \pm 0,8 ^d | 20,9 \pm 0,9 ^e | <0,02 |
| Folículo subordinado | 17,0 \pm 0,5 | 16,4 \pm 0,4 | 17,3 \pm 0,5 | 17,7 \pm 0,5 | NS |
| Concentrações hormonais (ng/ml): | | | | | |
| Da emergência a 11 dias depois ^a | | | | | |
| FSH | 9,6 \pm 0,3 ^b | 9,2 \pm 0,3 ^b | 11,3 \pm 0,5 ^c | 11,2 \pm 0,5 ^c | <0,08 |
| LH | 0,7 \pm 0,0 ^b | 0,8 \pm 0,0 ^b | 1,5 \pm 0,1 ^c | 2,4 \pm 0,2 ^d | <0,0001 |

^a O intervalo da emergência a 11 dias depois equivale ao menor intervalo observado da emergência à ovulação.

TABELA 8. Parâmetros observados nos Grupos Lactante e Não-Lactante ao redor da emergência folicular (média \pm EPM) e comparações realizadas entre os intervalos e estações

| Parâmetros na Emergência Folicular | Grupo Lactante | | | | Grupo Não-Lactante | | | | Valor de P |
|---|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------|---------------|
| | IPOV | | IIOPP | | 1º IIO | | 2º IIO | | |
| | Primavera (n = 10) | Verão (n = 4) | Primavera (n = 12) | Verão (n = 5) | Primavera (n = 7) | Verão (n = 5) | Primavera (n = 8) | Verão (n = 2) | |
| Diâmetro folicular (mm): | | | | | | | | | |
| Da emergência a 11 depois ^a | | | | | | | | | |
| Folículo dominante | 25,4 \pm 1,0 ^{bA} | 21,1 \pm 1,4 ^{cB} | 21,3 \pm 0,8 ^{cdB} | 23,2 \pm 1,5 ^{ec} | 22,9 \pm 1,1 ^e | 22,4 \pm 1,3 ^{de} | 20,5 \pm 1,0 ^c | – | <0,003 |
| Folículo subordinado | 17,4 \pm 0,5 | 16,1 \pm 0,6 | 16,8 \pm 0,5 | 15,6 \pm 0,8 | 16,3 \pm 0,6 | 18,8 \pm 0,6 | 17,5 \pm 0,6 | – | NS |
| Concentrações hormonais (ng/ml): | | | | | | | | | |
| Da emergência a 11 depois ^a | | | | | | | | | |
| FSH | 8,5 \pm 0,3 ^{bd} | 12,3 \pm 0,8 ^{ce} | 8,6 \pm 0,3 ^{bd} | 10,8 \pm 0,8 ^{cf} | 11,3 \pm 0,7 ^c | 11,4 \pm 0,7 ^c | 11,8 \pm 0,5 ^c | – | <0,0001 |
| LH | 0,7 \pm 0,0 ^b | 0,7 \pm 0,0 ^b | 0,8 \pm 0,1 ^{bc} | 0,9 \pm 0,1 ^{bc} | 1,2 \pm 0,1 ^c | 1,8 \pm 0,3 ^d | 2,1 \pm 0,2 ^d | – | <0,002 |

^a O intervalo da emergência a 11 dias depois equivale ao menor intervalo observado da emergência à ovulação.

^{ABC} Médias com diferentes sobrescritos são diferentes (P<0,04) entre as estações, independentes do período no Grupo Lactante.

^{DEF} Médias com diferentes sobrescritos são diferentes (P<0,03) entre as estações, independentes do período no Grupo Lactante.

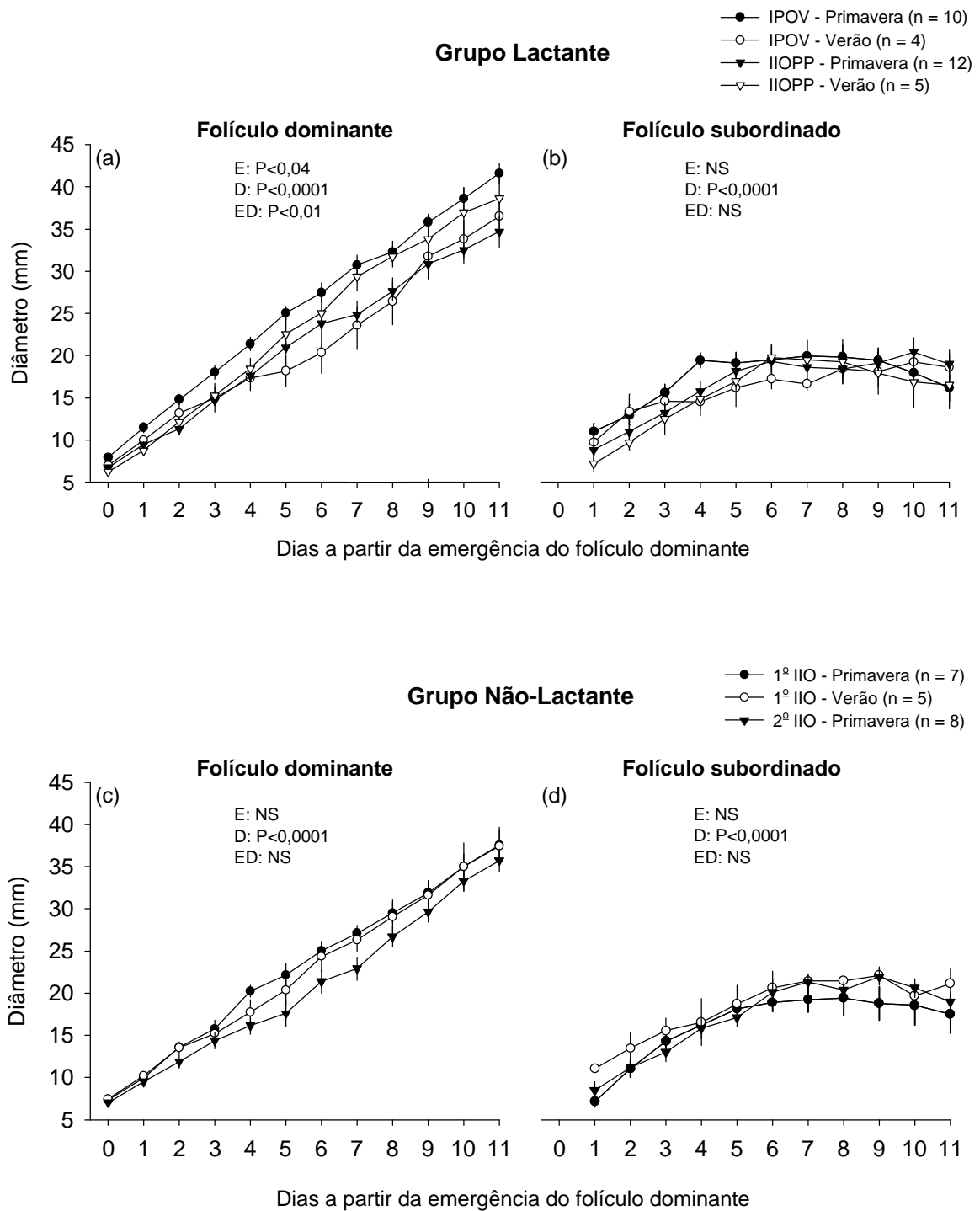


FIGURA 6. Diâmetros dos folículos dominante e subordinado (média \pm EPM), no período de 11 dias após a emergência do folículo dominante, entre as estações, independente do intervalo estudado nos Grupos Lactante e Não-Lactante. E = efeito de estação; D = efeito de dia; ED = interação.

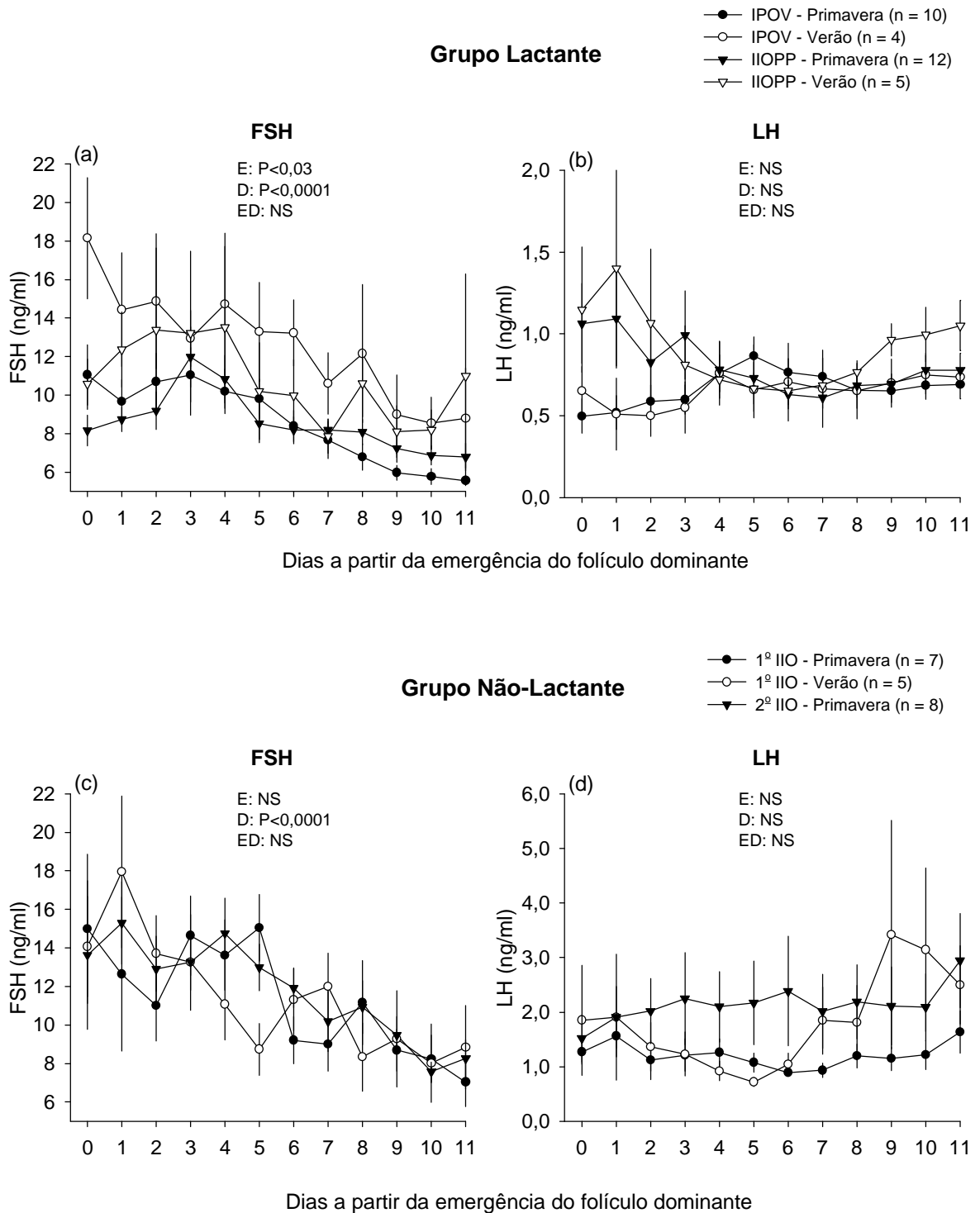


FIGURA 7. Concentrações plasmáticas de FSH e LH (média \pm EPM), no período de 11 dias após a emergência do folículo dominante, entre as estações, independente do intervalo estudado nos Grupos Lactante e Não-Lactante. E = efeito de estação; D = efeito de dia; ED = interação.

5.3.2. Dados Normalizados para a Divergência Folicular

A divergência folicular nas taxas de crescimento dos dois maiores folículos foi determinada no Grupo Lactante em 17 éguas (81%) durante o IPOV (n = 21) e em 18 éguas (94,7%) durante o IIOPP (n = 19). No Grupo Não-Lactante, a divergência folicular foi determinada durante o 1º IIO (n = 20) e 2º IIO (n = 17), em 13 éguas (65%) e em 10 éguas (58,8%), respectivamente. Vale salientar, que o reduzido número de divergências foliculares detectadas no Grupo Não-Lactante, foi devido, principalmente, à presença de folículos co-dominantes, ocorrido em 10% das éguas no 1º IIO e em 12% das éguas no 2º IIO.

5.3.2.1. Dia da Divergência

O dia da divergência folicular não foi diferente entre os intervalos independente do grupo estudado (TAB. 9). Porém, quando a análise foi realizada desconsiderando os dados das éguas com IPOV >22 dias, observou-se que o dia da divergência ocorreu significativamente mais cedo ($P < 0,001$) no IPOV quando comparado aos demais intervalos (TAB. 9). Esse resultado sugere, novamente, a existência de influência do parto, caracterizada, desta vez, na precocidade da divergência folicular da primeira onda folicular durante o período puerperal em éguas.

Comparando-se o dia da divergência no IIOPP do Grupo Lactante e no 1º IIO e 2º IIO do Grupo Não-Lactante ($11,9 \pm 1,3$, $9,7 \pm 1,6$ e $11,6 \pm 1,6$ dia, respectivamente) com resultados da literatura (GASTAL et al. 1997, 1999a, b, 2000), verifica-se que a divergência observada, no presente estudo, ocorreu mais precocemente. Estes últimos pesquisadores verificaram em éguas pôneis Não-Lactantes, que o início da divergência nas taxas de crescimento entre os dois maiores folículos da onda ocorreu em média no Dia 17 a 18 do ciclo estral, o equivalente a 6 dias após a emergência do folículo dominante ou 7 dias antes da ovulação. Vale ressaltar, que os resultados de GASTAL et al. (1997, 1999a, b; 2000) concordam com trabalhos anteriores, onde já se sugeria que a seleção do folículo dominante ocorria, aproximadamente, 7 dias antes da ovulação (GINTHER, 1979; PALMER &

DRIANCOURT, 1980; DRIANCOURT & PALMER, 1984; GINTHER, 1992). Sendo assim, o motivo da possível diferença verificada no dia da divergência folicular, neste estudo, quando comparado aos relatos da literatura, não está plenamente conhecido. No entanto, não podemos desconsiderar o fator racial (Bretão Postier) como sendo a principal razão, uma vez que todos os estudos anteriores foram realizados em éguas pôneis.

Na comparação entre estações, o dia da divergência folicular não diferiu, independente do intervalo e do grupo estudado (TAB. 10). Contudo, na TAB. 11, pode ser verificado que o dia da divergência, independente do intervalo estudado, ocorreu mais tarde ($P < 0,0004$), durante o IPOV, nas éguas que tiveram esse intervalo >22 dias, quando comparado às éguas que tiveram IPOV ≤ 22 dias e às éguas paridas no Verão.

5.3.2.2. Intervalo da Divergência ao Máximo Diâmetro e da Divergência à Ovulação

Os intervalos em dias da divergência ao máximo diâmetro, para os folículos dominante e subordinado, e da divergência à ovulação não diferiram entre os intervalos dos grupos estudados (TAB. 9) e entre as estações, independente do período e do grupo (TAB. 10). O mesmo foi observado no Grupo Lactante, quando as éguas paridas na Primavera, foram classificadas de acordo com o IPOV ≤ 22 e >22 dias e posteriormente comparadas entre si e com éguas paridas no Verão, independente do intervalo (TAB. 11). No entanto, o intervalo da divergência à ovulação foi maior ($12,1 \pm 0,5$ dia), quando comparado aos 7 dias em média, citados na literatura (GASTAL et al., 1997, 1999a, b; 2000). Com base nesses resultados, sugere-se que a partir da divergência folicular, o efeito do parto não se manifesta mais, tão intensamente, como observado na emergência folicular.

5.3.2.3. Diâmetro Folicular No Início da Divergência Folicular

A TAB. 9 mostra que os diâmetros dos folículos dominante e subordinado no início da divergência folicular não diferiram entre os intervalos dos grupos estudados e entre si, dentro de cada intervalo. O mesmo pode ser

verificado quando o efeito da estação foi avaliado (TAB. 10), bem como na comparação entre o IPOV e o IIOPP, quando as éguas do Grupo Lactante foram classificadas de acordo com a estação do parto e a duração do IPOV (TAB. 11). Os diâmetros médios dos folículos dominante e subordinado na divergência ($21,7 \pm 0,4$ e $21,2 \pm 0,4$ mm) foram semelhantes aos relatados na literatura (GASTAL et al., 1997, 1999a, b, 2000). No entanto, a vantagem em diâmetro do futuro folículo dominante em relação ao folículo subordinado, observada no dia da divergência (GASTAL et al., 1997, 1999a, b, 2000) não foi observada, fato esse que concorda com os achados de GASTAL et al. (1999b, 2000).

5.3.2.4. Máximo Diâmetro

Na TAB. 9 pode ser verificado que, o máximo diâmetro do folículo dominante, bem como a diferença entre o máximo diâmetro dos folículos dominante e subordinado diferiram entre os intervalos dos grupos estudados ($P < 0,03$ e $P < 0,05$, respectivamente). No entanto, apesar dessas diferenças terem sido observadas, principalmente, entre ambos os intervalos do Grupo Lactante e o 2º IIO do Grupo Não-Lactante, sugere-se que neste caso, o parto e seus efeitos sobre a foliculogênese estejam prevalecendo para o alcance de diâmetros máximos superiores. Adicionalmente, o efeito da estação não foi observado, independente do intervalo e do grupo (TAB. 10), e na comparação realizada dentro do Grupo Lactante, entre éguas classificadas de acordo com a estação do parto e a duração do IPOV independente do intervalo estudado (TAB. 11).

5.3.2.5. Taxas de Crescimento Folicular

A taxa de crescimento do folículo dominante e do folículo subordinado entre a divergência e o máximo diâmetro, não diferiram entre os intervalos dos grupos estudados (TAB. 12). Por outro lado, a taxa de crescimento do folículo dominante da divergência à ovulação diferiu ($P < 0,03$) entre os intervalos dos grupos estudados (TAB. 12). Adicionalmente, as taxas de crescimento ao redor da divergência folicular não diferiram entre as estações, independente do período e do grupo (TAB. 13) e no Grupo Lactante, quando

as éguas paridas na Primavera, foram classificadas de acordo com o IPOV 22 e >22 dias e posteriormente comparadas entre si e com éguas paridas no Verão, independente do intervalo (TAB. 14).

5.3.2.6. Perfis Foliculares e Hormonais ao Redor da Divergência Folicular

As comparações descritas a seguir foram realizadas para o folículo dominante e subordinado, dentro do intervalo compreendido entre 3 dias antes e 3 dias após a divergência, enquanto para as concentrações plasmáticas de FSH e LH, o período analisado foi compreendido entre 4 dias antes e 4 dias após a divergência. Logo, essa abordagem objetivou o estudo do folículo dominante e subordinado e das gonadotrofinas, especificamente, ao redor da divergência folicular. Adicionalmente, devido ao número insuficiente de dados, os parâmetros durante o Verão, no IPOV e no 2º IIO, não puderam ser considerados, quando o efeito da estação foi analisado.

As mudanças diárias, nos diâmetros médios do folículo dominante e subordinado e das concentrações plasmáticas médias de FSH e LH, usando o dia da divergência folicular como ponto de referência, são mostradas (FIG. 8 e 9). Sendo assim, pode-se observar que tanto em éguas do Grupo Lactante como do Grupo Não-Lactante, a divergência folicular esteve associada a concentrações decrescentes de FSH e crescentes ou em fase de platô de LH, conforme anteriormente descrito para éguas pôneis não-lactantes (GASTAL et al. 1997, 1999a, b, 2000; BERGFELT et al., 2001). Com base nestes dados, sugere-se pela primeira vez, que o mecanismo de seleção folicular em éguas lactantes parece ser semelhante ao encontrado em éguas Não-Lactantes, devido à similaridade dos diâmetros foliculares e concentrações plasmáticas de FSH e LH ao redor do momento da divergência folicular.

Quando a média dos diâmetros do folículo dominante (FIG. 10a) e subordinado (FIG. 10b) foram comparados ao redor da divergência entre os intervalos dos grupos, não se observou nenhuma diferença (TAB. 15). Nesta mesma comparação, as concentrações plasmáticas de FSH também, não diferiram (FIG. 10c, TAB 15). Porém, as concentrações plasmáticas de LH foram inferiores ($P < 0,0001$) durante o IPOV e IIOPP do Grupo Lactante, quando comparado ao 1º e 2º IIO do Grupo Não-Lactante (FIG. 10d, TAB. 15).

O efeito da estação no diâmetro folicular do folículo dominante e do folículo subordinado, não foi observado entre os intervalos dos grupos (TAB. 16), assim como, quando a análise foi realizada dentro do mesmo grupo, entre os intervalos (FIG. 11; TAB. 16). Adicionalmente, concentrações inferiores ($P < 0,05$) de FSH foram observadas na Primavera durante o IPOV e o IIOPP, quando comparadas às concentrações no Verão do IIOPP e às concentrações da Primavera e do Verão no 1º e 2º IIO do Grupo Não-Lactante (TAB. 16). O efeito da estação sobre as concentrações de LH, também foi observado independente do intervalo e do grupo estudado, demonstrado por maiores concentrações ($P < 0,002$) no Verão e na Primavera do 1º e 2º IIO do Grupo Não-Lactante, respectivamente (TAB. 16). No entanto, não foi observado efeito da estação para as concentrações de FSH e LH, quando se compararam os intervalos dentro do mesmo grupo (FIG. 12; TAB. 16).

TABELA 9. Parâmetros observados nos Grupos Lactante e Não-Lactante com dados normalizados para a divergência folicular (média \pm EPM)

| Parâmetros na Divergência Folicular | Grupo Lactante | | Grupo Não-Lactante | | Valor de P | Total (n = 58) |
|--|--|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------|---------------|-----------------------------|
| | IPOV (n = 17) | IIOPP (n = 18) | 1º IIO (n = 13) | 2º IIO (n = 10) | | |
| Dia da divergência: | | | | | | |
| | Éguas com IPOV \leq 22 e $>$ 22 dias | | | | | |
| | 19,9 \pm 8,1 | 15,7 \pm 2,5 | 9,7 \pm 1,6 | 11,6 \pm 1,6 | NS | 14,9 \pm 2,5 |
| | Éguas com IPOV \leq 22 dias ^a | | | | | |
| | 4,4 \pm 0,8 ^b | 11,9 \pm 1,3 ^c | 9,7 \pm 1,6 ^c | 11,6 \pm 1,6 ^c | <0,001 | 9,4 \pm 0,8 |
| Intervalo (dias): | | | | | | |
| Divergência ao máx. diâmetro | | | | | | |
| Folículo dominante | 10,6 \pm 0,4 | 11,6 \pm 1,0 | 10,3 \pm 1,1 | 8,4 \pm 0,8 | NS | 10,4 \pm 0,4 |
| Folículo subordinado | 1,9 \pm 0,4 | 1,3 \pm 0,5 | 2,6 \pm 0,7 | 1,6 \pm 0,7 | NS | 1,8 \pm 0,3 |
| Divergência à ovulação | 12,6 \pm 0,3 | 13,2 \pm 0,9 | 11,7 \pm 1,2 | 9,7 \pm 0,9 | NS | 12,1 \pm 0,5 |
| Diâmetro folicular (mm): | | | | | | |
| No início da divergência folicular | | | | | | |
| Folículo dominante | 21,2 \pm 0,7 | 21,7 \pm 0,8 | 22,1 \pm 0,9 | 22,0 \pm 0,8 | NS | 21,7 \pm 0,4 |
| Folículo subordinado | 21,1 \pm 0,9 | 21,3 \pm 0,9 | 20,7 \pm 0,5 | 21,9 \pm 1,0 | NS | 21,2 \pm 0,4 |
| Máximo diâmetro | | | | | | |
| Folículo dominante | 48,9 \pm 0,6 ^b | 48,7 \pm 0,8 ^b | 46,4 \pm 0,9 ^{bc} | 45,9 \pm 1,1 ^c | <0,03 | 47,8 \pm 0,4 ^x |
| Folículo subordinado | 23,0 \pm 0,9 | 22,7 \pm 0,7 | 23,1 \pm 1,0 | 24,1 \pm 0,8 | NS | 23,1 \pm 0,4 ^y |
| Diferença entre os diâmetros máximos | 25,9 \pm 0,9 ^b | 26,0 \pm 1,1 ^b | 23,3 \pm 1,4 ^{bc} | 21,8 \pm 1,4 ^c | <0,05 | 24,6 \pm 0,6 |

^a IPOV (n = 12), IIOPP (n = 13), 1º IIO (n = 13), 2º IIO (n = 10), Total (n = 48).

^{bc} Médias com diferentes sobrescritos são diferentes dentro da linha (P<0,001 a P<0,05).

^{xy} Médias com diferentes sobrescritos são diferentes (P<0,0001) dentro da coluna "Total".

TABELA 10. Parâmetros observados nos Grupos Lactante e Não-Lactante com dados normalizados para a divergência folicular (média \pm EPM) e comparações realizadas entre grupos, intervalos e estações

| Parâmetros na Divergência Folicular | Grupo Lactante | | | | Grupo Não-Lactante | | | | Valor de <i>P</i> |
|--|-----------------------|------------------|-----------------------|------------------|----------------------|------------------|----------------------|------------------|----------------------|
| | IPOV | | IIOPP | | 1º IIO | | 2º IIO | | |
| | Primavera (n = 11) | Verão (n = 6) | Primavera (n = 13) | Verão (n = 5) | Primavera (n = 7) | Verão (n = 6) | Primavera (n = 8) | Verão (n = 2) | |
| Dia da divergência: Intervalo (dias): | 28,3 \pm 11,9 | 4,5 \pm 1,5 | 17,5 \pm 3,4 | 11,2 \pm 1,1 | 10,0 \pm 2,4 | 9,3 \pm 2,2 | 11,5 \pm 2,0 | – | NS |
| Divergência ao máx. diâmetro | | | | | | | | | |
| Folículo dominante | 10,3 \pm 0,6 | 11,1 \pm 0,5 | 12,4 \pm 1,2 | 9,4 \pm 0,9 | 10,7 \pm 1,9 | 9,8 \pm 1,0 | 8,6 \pm 1,0 | – | NS |
| Folículo subordinado | 1,8 \pm 0,6 | 2,2 \pm 0,7 | 1,0 \pm 0,7 | 2,2 \pm 0,8 | 1,6 \pm 0,6 | 3,8 \pm 1,2 | 2,0 \pm 0,9 | – | NS |
| Divergência à ovulação | 12,6 \pm 0,4 | 12,5 \pm 0,7 | 14,0 \pm 1,2 | 11,2 \pm 0,7 | 12,1 \pm 2,0 | 11,2 \pm 1,3 | 9,9 \pm 1,1 | – | NS |
| Diâmetro folicular (mm): | | | | | | | | | |
| No início da divergência | | | | | | | | | |
| Folículo dominante | 21,6 \pm 1,0 | 20,6 \pm 1,1 | 21,9 \pm 0,9 | 21,4 \pm 1,9 | 22,8 \pm 1,6 | 21,3 \pm 0,8 | 21,6 \pm 0,9 | – | NS |
| Folículo subordinado | 21,2 \pm 1,0 | 20,9 \pm 1,6 | 21,5 \pm 1,0 | 20,5 \pm 1,9 | 20,4 \pm 0,8 | 21,1 \pm 0,7 | 21,3 \pm 1,2 | – | NS |
| Máximo diâmetro | | | | | | | | | |
| Folículo dominante | 49,2 \pm 0,8 | 48,5 \pm 1,0 | 49,1 \pm 1,0 | 47,5 \pm 1,1 | 46,3 \pm 0,9 | 46,6 \pm 1,7 | 45,8 \pm 1,4 | – | NS |
| Folículo subordinado | 23,0 \pm 1,1 | 23,0 \pm 1,6 | 22,9 \pm 0,9 | 22,2 \pm 1,3 | 21,8 \pm 1,4 | 24,7 \pm 1,2 | 24,0 \pm 1,0 | – | NS |
| Diferença entre os diâmetros máximos | 26,2 \pm 1,2 | 25,5 \pm 1,5 | 26,2 \pm 1,3 | 25,3 \pm 2,2 | 24,5 \pm 1,2 | 21,9 \pm 2,6 | 21,8 \pm 1,8 | – | NS |

TABELA 11. Parâmetros observados no Grupo Lactante de acordo com a estação do parto e IPOV ≤ 22 ou >22 dias, durante o IPOV e IIOPP, com dados normalizados para a divergência folicular (média ± EPM)

| Parâmetros na Divergência Folicular | Grupo Lactante | | | | | | Valor de P |
|---|--------------------------|--------------------------|------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|---------------|
| | IPOV | | | IIOPP | | | |
| | Primavera | | Verão | Primavera | | Verão | |
| | IPOV ≤22 dias (n = 6) | IPOV >22 dias (n = 5) | (n = 6) | IPOV ≤22 dias (n = 8) | IPOV >22 dias (n = 5) | (n = 5) | |
| Dia da divergência: | 4,3 ± 1,0 ^a | 57,0 ± 20,0 ^b | 4,5 ± 1,5 ^a | 12,4 ± 2,1 ^a | 25,6 ± 7,1 ^{ab} | 11,2 ± 1,1 ^a | <0,0004 |
| Intervalo (dias): | | | | | | | |
| Divergência ao máx. diâmetro | | | | | | | |
| Folículo dominante | 10,5 ± 0,8 | 10,0 ± 1,1 | 11,2 ± 0,5 | 12,5 ± 1,9 | 12,2 ± 1,3 | 9,4 ± 0,9 | NS |
| Folículo subordinado | 1,7 ± 0,8 | 2,0 ± 1,0 | 2,2 ± 0,7 | 1,3 ± 1,0 | 0,6 ± 0,6 | 2,2 ± 0,8 | NS |
| Divergência à ovulação | 12,7 ± 0,6 | 12,6 ± 0,4 | 12,5 ± 0,7 | 13,9 ± 1,9 | 14,2 ± 1,3 | 11,2 ± 0,7 | NS |
| Diâmetro folicular (mm): | | | | | | | |
| No início da divergência | | | | | | | |
| Folículo dominante | 22,1 ± 1,1 | 20,9 ± 1,9 | 20,6 ± 1,1 | 22,7 ± 1,2 | 20,6 ± 1,3 | 21,4 ± 1,9 | NS |
| Folículo subordinado | 22,2 ± 1,1 | 20,1 ± 1,9 | 20,9 ± 1,6 | 22,5 ± 1,1 | 20,0 ± 1,8 | 20,5 ± 1,9 | NS |
| Máximo diâmetro | | | | | | | |
| Folículo dominante | 48,8 ± 1,2 | 49,6 ± 1,0 | 48,5 ± 1,0 | 48,4 ± 1,4 | 50,2 ± 1,6 | 47,5 ± 1,1 | NS |
| Folículo subordinado | 23,7 ± 1,3 | 22,2 ± 1,8 | 23,0 ± 1,6 | 24,0 ± 1,0 | 21,2 ± 1,5 | 22,2 ± 1,3 | NS |
| Diferença entre os diâmetros máximos | 25,1 ± 1,4 | 27,5 ± 2,0 | 25,5 ± 1,5 | 24,5 ± 1,1 | 29,0 ± 2,7 | 25,3 ± 2,2 | NS |

TABELA 12. Taxas de crescimento folicular nos intervalos dos Grupos Lactante e Não-Lactante, com dados normalizados para a divergência folicular (média \pm EPM)

| Taxas de crescimento (mm/dia): | Grupo Lactante | | Grupo Não-Lactante | | Valor de <i>P</i> | Total (n = 58) |
|--------------------------------|----------------------------|----------------------------|------------------------------|-----------------------------|-------------------|----------------------------|
| | IPOV (n = 17) | IIOPP (n = 18) | 1º IIO (n = 13) | 2º IIO (n = 10) | | |
| Divergência ao máx. diâmetro | | | | | | |
| Folículo dominante | 2,7 \pm 0,1 | 2,5 \pm 0,2 | 2,5 \pm 0,1 | 3,0 \pm 0,2 | NS | 2,6 \pm 0,1 ^X |
| Folículo subordinado | 0,7 \pm 0,2 | 0,7 \pm 0,2 | 0,5 \pm 0,2 | 0,6 \pm 0,2 | NS | 0,7 \pm 0,1 ^Y |
| Divergência à ovulação | | | | | | |
| Folículo dominante | 2,3 \pm 0,1 ^a | 2,2 \pm 0,1 ^a | 2,4 \pm 0,2 ^{Aab} | 2,9 \pm 0,2 ^{Bb} | <0,03 | 2,4 \pm 0,1 |

^{ab} Médias com diferentes sobrescritos são diferentes dentro da linha.

^{AB} Médias com diferentes sobrescritos são diferentes ($P < 0,03$) entre os intervalos no Grupo Não-Lactante.

^{XY} Médias com diferentes sobrescritos são diferentes ($P < 0,0001$) dentro da coluna "Total".

TABELA 13. Taxas de crescimento folicular entre os grupos, intervalos e estações, com dados normalizados para a divergência folicular (média \pm EPM)

| | Grupo Lactante | | | | Grupo Não-Lactante | | | | Valor de P |
|---------------------------------------|-----------------------|------------------|-----------------------|------------------|----------------------|------------------|----------------------|------------------|------------|
| | IPOV | | IIOPP | | 1º IIO | | 2º IIO | | |
| | Primavera (n = 11) | Verão (n = 6) | Primavera (n = 13) | Verão (n = 5) | Primavera (n = 7) | Verão (n = 6) | Primavera (n = 8) | Verão (n = 2) | |
| Taxas de crescimento (mm/dia): | | | | | | | | | |
| Divergência ao máx. diâmetro | | | | | | | | | |
| Folículo dominante | 2,8 \pm 0,2 | 2,5 \pm 0,1 | 2,3 \pm 0,2 | 2,9 \pm 0,4 | 2,4 \pm 0,3 | 2,6 \pm 0,2 | 3,0 \pm 0,2 | – | NS |
| Folículo subordinado | 0,8 \pm 0,3 | 0,7 \pm 0,2 | 0,7 \pm 0,3 | 0,8 \pm 0,6 | 0,4 \pm 0,3 | 0,7 \pm 0,2 | 0,8 \pm 0,3 | – | NS |
| Divergência à ovulação | | | | | | | | | |
| Folículo dominante | 2,2 \pm 0,1 | 2,4 \pm 0,2 | 2,1 \pm 0,2 | 2,5 \pm 0,3 | 2,2 \pm 0,3 | 2,5 \pm 0,2 | 2,9 \pm 0,2 | – | NS |

TABELA 14. Taxas de crescimento folicular no Grupo Lactante de acordo com a estação do parto e IPOV ≤ 22 ou >22 dias, durante o IPOV e IIOPP, com dados normalizados para a divergência folicular (média \pm EPM)

| | Grupo Lactante | | | | | | Valor de P |
|---------------------------------------|--------------------------------|----------------------------|---------------|--------------------------------|----------------------------|---------------|------------|
| | IPOV | | | IIOPP | | | |
| | Primavera | | Verão | Primavera | | Verão | |
| | IPOV ≤ 22 dias (n = 6) | IPOV >22 dias (n = 5) | (n = 6) | IPOV ≤ 22 dias (n = 8) | IPOV >22 dias (n = 5) | (n = 5) | |
| Taxas de crescimento (mm/dia): | | | | | | | |
| Divergência ao máx. diâmetro | | | | | | | |
| Folículo dominante | 2,6 \pm 0,2 | 3,0 \pm 0,3 | 2,5 \pm 0,1 | 2,2 \pm 0,2 | 2,5 \pm 0,2 | 2,9 \pm 0,4 | NS |
| Folículo subordinado | 0,4 \pm 0,2 | 1,2 \pm 0,5 | 0,7 \pm 0,2 | 0,5 \pm 0,2 | 1,0 \pm 0,6 | 0,8 \pm 0,6 | NS |
| Divergência à ovulação | | | | | | | |
| Folículo dominante | 2,2 \pm 0,1 | 2,3 \pm 0,2 | 2,4 \pm 0,2 | 2,1 \pm 0,2 | 2,1 \pm 0,3 | 2,5 \pm 0,3 | NS |

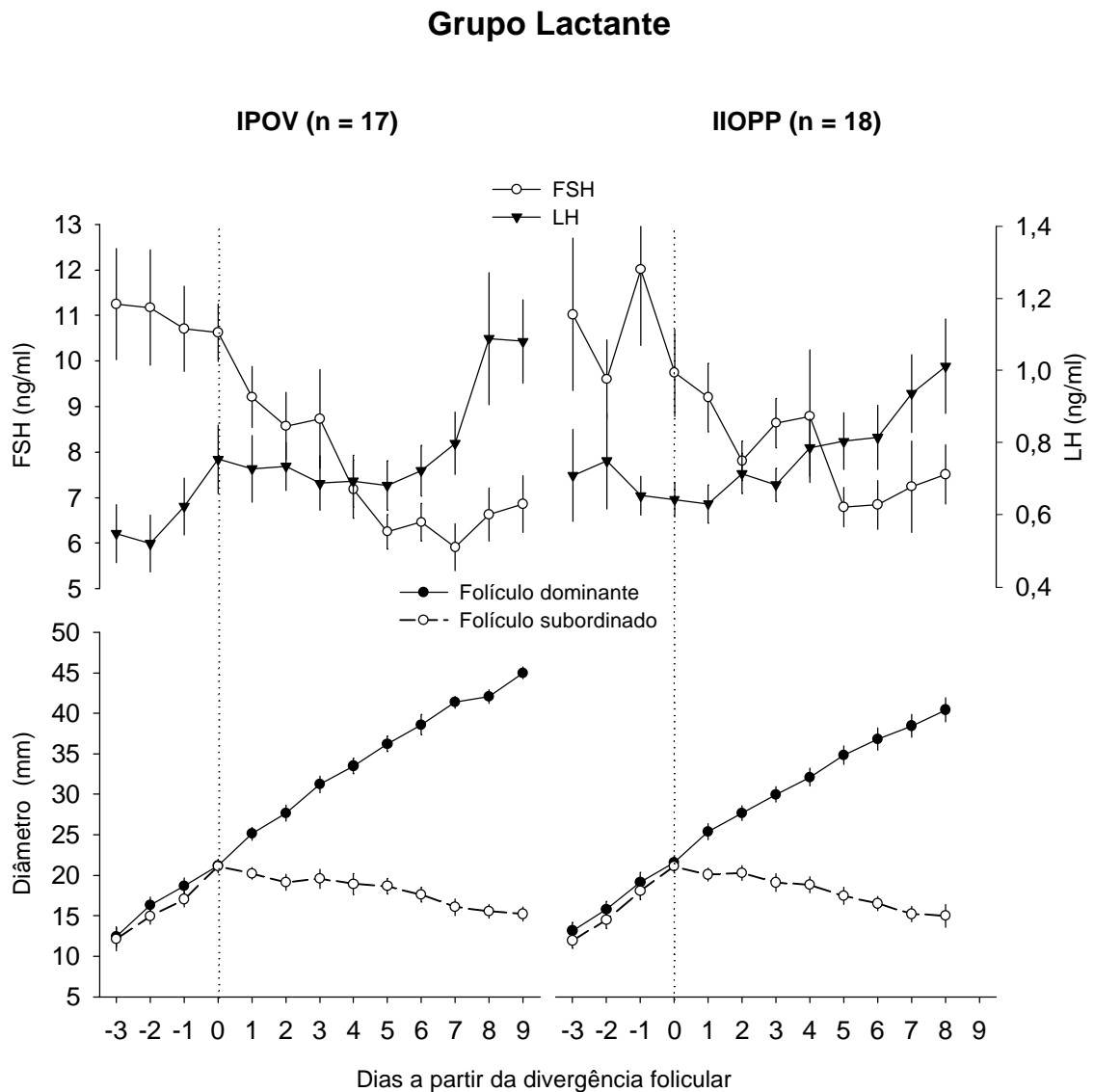


FIGURA 8. Diâmetros dos folículos dominante e subordinado e concentrações plasmáticas de FSH e LH (média \pm EPM), no período entre 3 dias antes e 9 dias após a divergência folicular, no intervalo parto à ovulação (IPOV) e no intervalo interovulatório pós-parto (IIOPP) do Grupo Lactante.

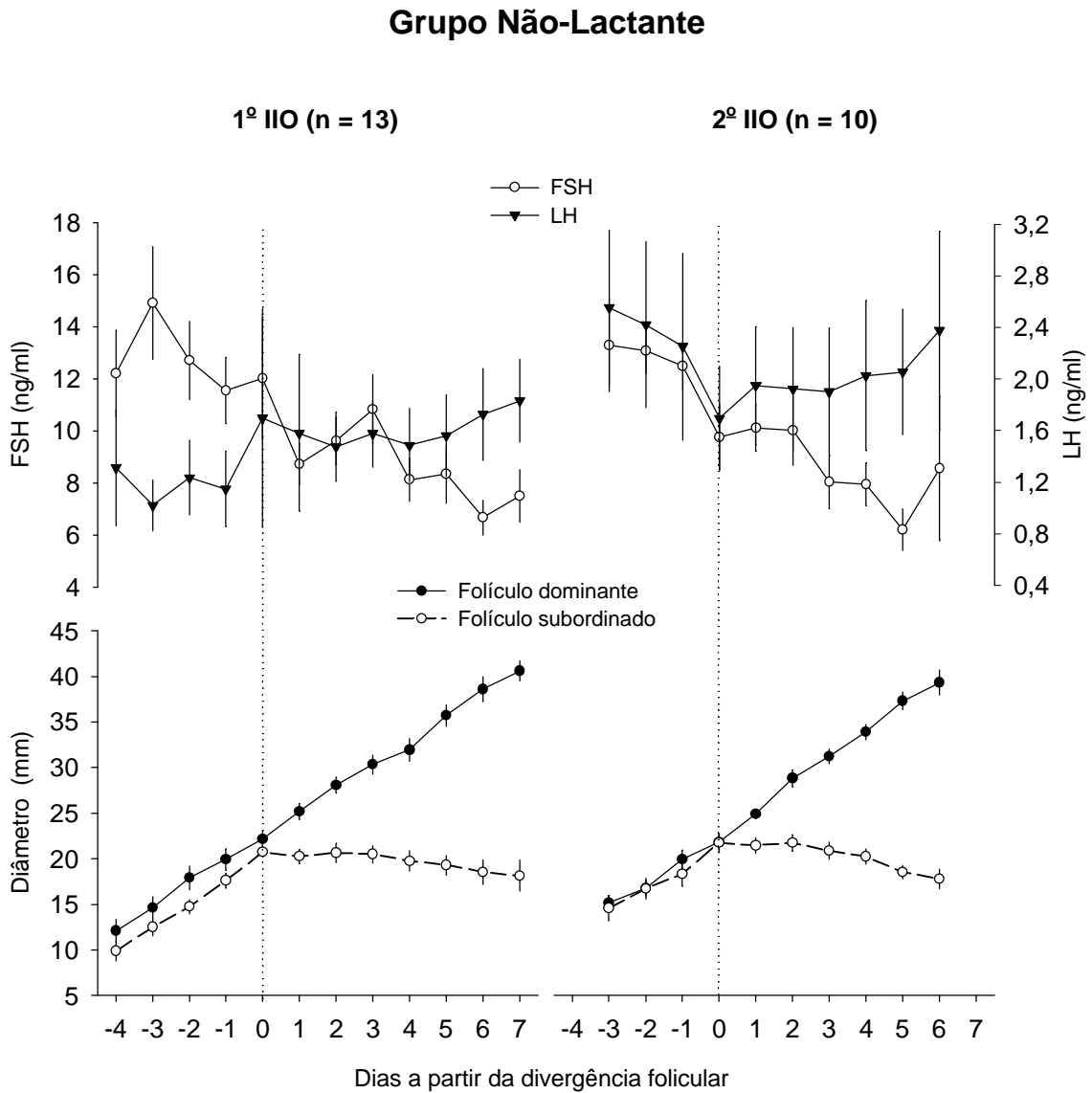


FIGURA 9. Diâmetros dos folículos dominante e subordinado e concentrações plasmáticas de FSH e LH (média \pm EPM), no período entre 4 dias antes e 7 dias após a divergência folicular, no primeiro e segundo intervalo interovulatório (1º IIO e 2º IIO) do Grupo Não-Lactante.

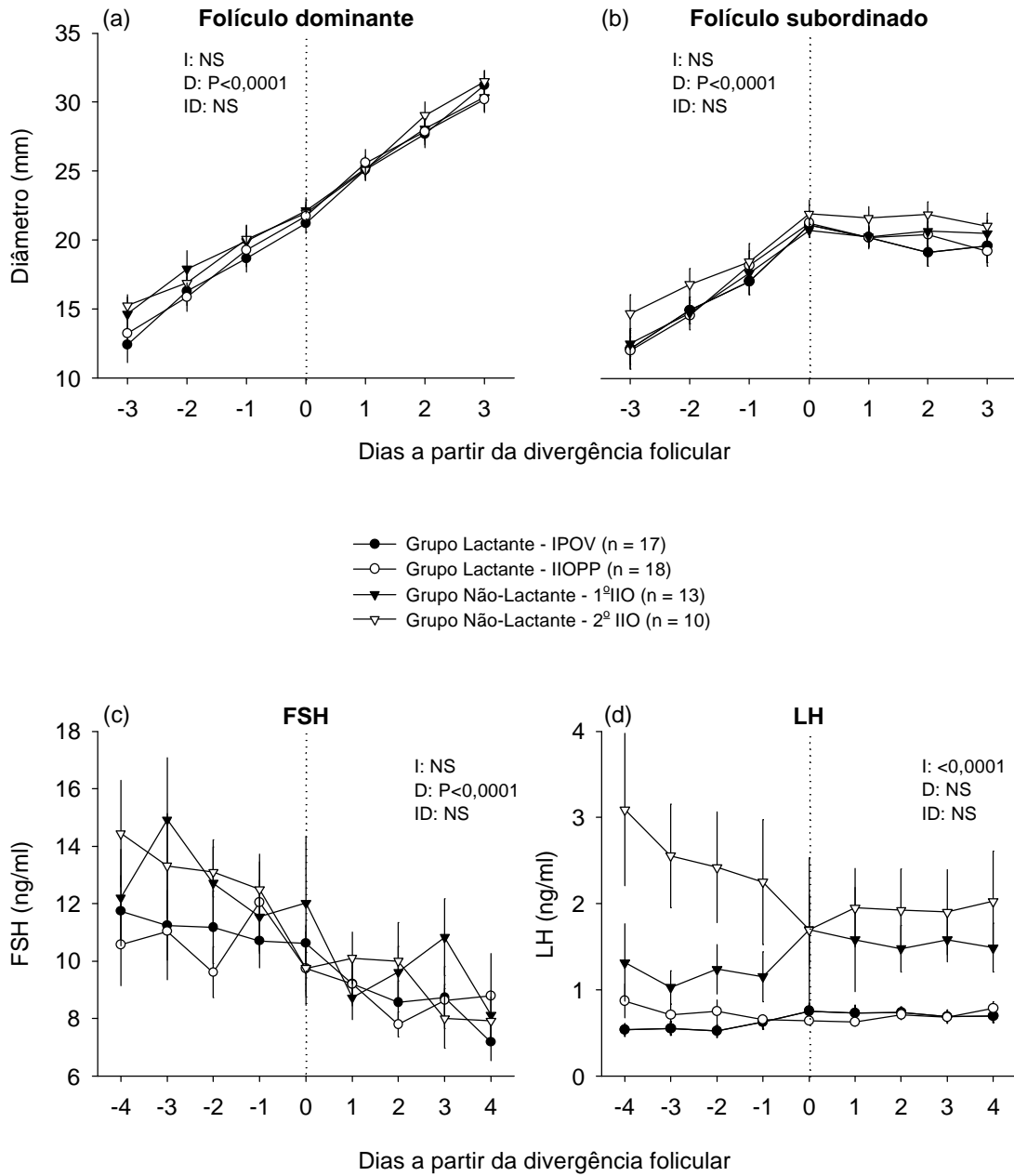


FIGURA 10. Diâmetros dos folículos dominante e subordinado e das concentrações plasmáticas de FSH e LH (média \pm EPM), ao redor da divergência folicular, entre os intervalos do Grupo Lactante e Não-Lactante. I = efeito de intervalo; D = efeito de dia; ID = interação.

TABELA 15. Parâmetros observados nos Grupos Lactante e Não-Lactante ao redor da divergência folicular (média \pm EPM)

| | Grupo Lactante | | Grupo Não-Lactante | | Valor de <i>P</i> |
|---|----------------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-------------------|
| | IPOV (n = 17) | IIOPP (n = 18) | 1º IIO (n = 13) | 2º IIO (n = 10) | |
| Diâmetro folicular (mm): | | | | | |
| Do Dia -3 ao Dia 3 ^a | | | | | |
| Folículo dominante | 22,3 \pm 0,7 | 22,0 \pm 0,6 | 23,0 \pm 0,7 | 22,8 \pm 0,7 | NS |
| Folículo subordinado | 18,1 \pm 0,5 | 18,2 \pm 0,5 | 18,2 \pm 0,4 | 19,5 \pm 0,5 | NS |
| Concentrações hormonais (ng/ml): | | | | | |
| Do Dia -4 ao Dia 4 ^a | | | | | |
| FSH | 9,8 \pm 0,3 | 9,7 \pm 0,4 | 11,2 \pm 0,5 | 11,0 \pm 0,5 | NS |
| LH | 0,7 \pm 0,0 ^b | 0,7 \pm 0,0 ^b | 1,4 \pm 0,1 ^c | 2,2 \pm 0,2 ^d | <0,0001 |

^a Dia 0 = divergência.

TABELA 16. Parâmetros observados nos Grupos Lactante e Não-Lactante ao redor da divergência folicular (média \pm EPM) e comparações entre grupos, intervalos e estações

| | Grupo Lactante | | | | Grupo Não-Lactante | | | | Valor de P |
|---|----------------------------|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|------------|
| | IPOV | | IIOPP | | 1º IIO | | 2º IIO | | |
| | Primavera (n = 11) | Verão (n = 6) ^a | Primavera (n = 13) | Verão (n = 5) | Primavera (n = 7) | Verão (n = 6) | Primavera (n = 8) | Verão (n = 2) ^a | |
| Diâmetro folicular (mm): | | | | | | | | | |
| Do Dia -3 ao Dia 3 ^b | | | | | | | | | |
| Folículo dominante | 22,4 \pm 0,9 | – | 22,2 \pm 0,8 | 21,3 \pm 1,2 | 23,9 \pm 0,9 | 22,0 \pm 0,9 | 22,3 \pm 0,8 | – | NS |
| Folículo subordinado | 17,9 \pm 0,6 | – | 18,5 \pm 0,5 | 17,3 \pm 0,9 | 18,0 \pm 0,6 | 18,4 \pm 0,7 | 18,9 \pm 0,6 | – | NS |
| Concentrações hormonais (ng/ml): | | | | | | | | | |
| Do Dia -4 ao Dia 4 ^b | | | | | | | | | |
| FSH | 8,9 \pm 0,3 ^c | – | 9,0 \pm 0,4 ^c | 11,6 \pm 1,0 ^d | 11,1 \pm 0,8 ^d | 11,3 \pm 0,6 ^d | 11,6 \pm 0,5 ^d | – | <0,05 |
| LH | 0,6 \pm 0,0 ^c | – | 0,7 \pm 0,0 ^c | 0,7 \pm 0,0 ^c | 1,1 \pm 0,1 ^c | 1,8 \pm 0,3 ^d | 2,1 \pm 0,2 ^d | – | <0,002 |

^a Insuficiente número de dados.

^b Dia 0 = Divergência.

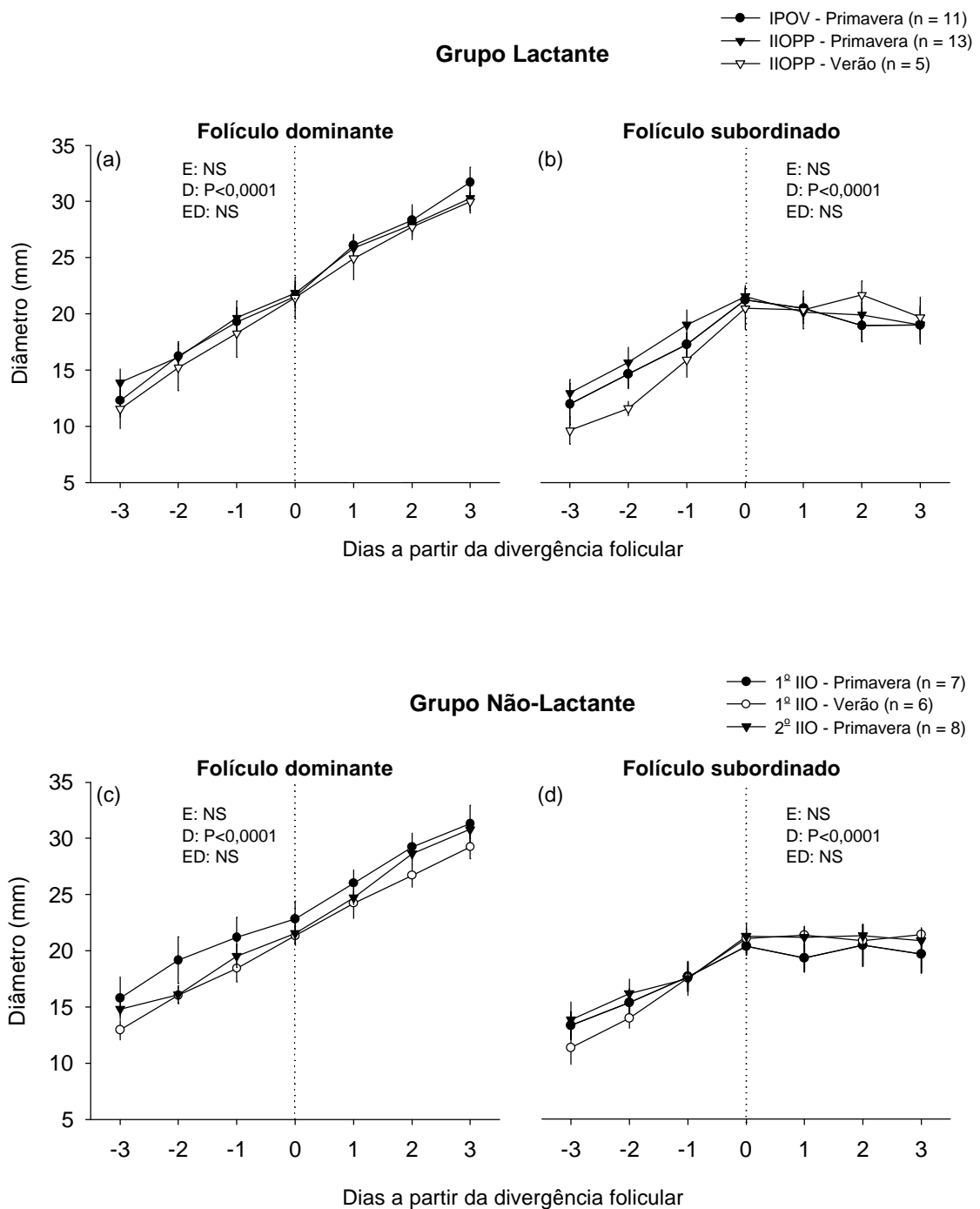


FIGURA 11. Diâmetros dos folículos dominante e subordinado (média \pm EPM), no período de 3 dias antes e 3 dias após a divergência folicular, entre as estações, independente do intervalo estudado nos Grupos Lactante e Não-Lactante. E = efeito de estação; D = efeito de dia; ED = interação.

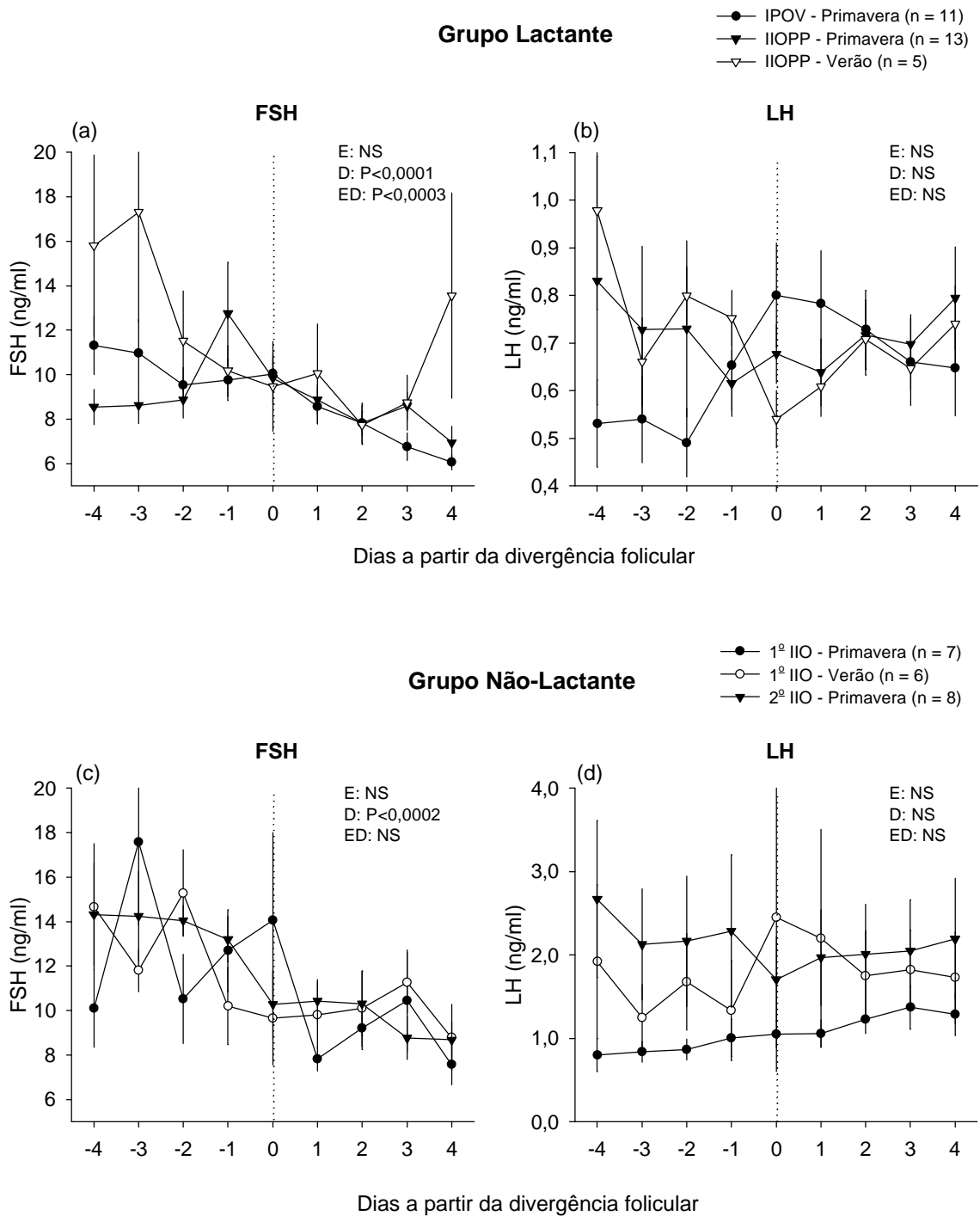


FIGURA 12. Concentrações plasmáticas de FSH e LH (média \pm EPM), no período de 4 dias antes e 4 dias após a divergência folicular, entre as estações, independente do intervalo estudado nos Grupos Lactante e Não-Lactante. E = efeito de estação; D = efeito de dia; ED = interação.

5.3.3. Dados Normalizados para a Ovulação

No Grupo Lactante, a ovulação foi determinada em 21 éguas após o parto, porém na normalização dos dados para ovulação, dados de apenas 20 éguas (95%) foram considerados. Neste caso, o descarte dos dados de uma égua, foi devido à observação de uma longa fase (17 dias) de declínio no diâmetro do folículo pré-ovulatório, após este atingir seu diâmetro máximo, caracterizando um processo anormal de crescimento folicular. No ILOPP, os dados das 19 éguas (100%) que ovularam, foram considerados.

No Grupo Não-Lactante, a normalização dos dados para a ovulação foi realizada, utilizando-se dados de 20 (100%) e 17 (100%) éguas, que ovularam pela 2ª e pela 3ª vez dentro do período experimental, respectivamente.

5.3.3.1. Intervalo Reprodutivo

Os intervalos reprodutivos estudados no Grupo Lactante (ILOV e ILOPP) e no Grupo Não-Lactante (1º ILO e 2º ILO) não diferiram entre si, em número de dias, apresentando média de $25,4 \pm 2,0$ dias em 76 ciclos estudados. No entanto, quando a análise foi realizada desconsiderando, apenas, os dados das éguas com ILOV >22 dias, observou-se que o ILOV foi significativamente menor ($P < 0,0001$) quando comparado aos demais intervalos, apresentando média geral de $20,7 \pm 0,6$ dia (66 ciclos; TAB. 17). Os resultados dos intervalos reprodutivos observados no presente estudo são similares aos descritos anteriormente na literatura (GINTHER, 1992).

Quando o efeito da estação foi analisado, verificou-se que não houve diferença, em dias, entre os intervalos dos grupos estudados (TAB. 18). Contudo, quando o efeito da estação foi estudado dentro dos intervalos isoladamente, observou-se que o 1º ILO do Grupo Não-Lactante foi maior na Primavera comparado ao Verão, fato que corrobora dados da literatura para éguas Não-Lactantes (GINTHER, 1992). Na TAB. 19, conforme pode ser verificado, o ILOV nas éguas paridas no Verão ($15,9 \pm 1,6$ dia) foi semelhante ao de éguas paridas na Primavera com ILOV ≤ 22 dias ($15,6$

$\pm 1,1$ dia) e, conseqüentemente, ambos foram diferentes do IPOV de éguas, paridas na Primavera, que tiveram IPOV >22 dias ($64,2 \pm 17,1$ dia). Adicionalmente o IIOPP das éguas que tiveram IPOV >22 dias foi numericamente diferente quando comparado ao IIOPP das éguas que tiveram IPOV ≤ 22 dias e de éguas paridas no Verão. Sendo assim, sugere-se que éguas pós-parto com maior IPOV, possivelmente podem apresentar também, maior IIOPP, visto que neste estudo, das 6 éguas que apresentaram IPOV >22 dias, 5 éguas tiveram também IIOPP prolongado.

5.3.3.2. Dia do Máximo Diâmetro do Folículo Dominante após o Parto ou Ovulação

O dia do máximo diâmetro do folículo dominante não diferiu entre os intervalos dos grupos estudados (TAB. 17). Por outro lado, desconsiderando, apenas, os dados das éguas com IPOV >22 dias, o dia do máximo diâmetro do folículo dominante ocorreu significativamente mais cedo ($P < 0,0001$) no IPOV, quando comparado aos demais intervalos (TAB. 17). A análise realizada para o efeito da estação, demonstrou que não houve diferença no dia do máximo diâmetro do folículo dominante, entre os intervalos dos grupos estudados (TAB. 18). Entretanto, quando o efeito da estação foi estudado dentro dos intervalos isoladamente, observou-se que o dia do máximo diâmetro do folículo dominante no 1^o IIO do Grupo Não-Lactante ocorreu mais tarde na Primavera comparado ao Verão. Na TAB. 19, verifica-se que o dia do máximo diâmetro do folículo dominante nas éguas paridas no Verão foi semelhante ao de éguas paridas na Primavera com IPOV ≤ 22 dias, sendo ambos diferentes do mesmo parâmetro observado em éguas paridas na Primavera, que tiveram IPOV prolongado. Adicionalmente, como no item anterior, o dia do máximo diâmetro do folículo dominante no IIOPP das éguas que tiveram IPOV >22 dias foi numericamente diferente quando comparado ao mesmo parâmetro de éguas que tiveram IPOV ≤ 22 dias e de éguas paridas no Verão. Logo, sugere-se que quando o dia do máximo diâmetro do folículo dominante ocorre tardiamente no IPOV, o mesmo pode ocorrer também, no IIOPP em éguas que parem no início da estação (Primavera).

5.3.3.3. Dia do Máximo Diâmetro do Folículo Dominante Antes da Ovulação

O dia do máximo diâmetro do folículo dominante antes da ovulação não foi diferente entre os intervalos dos grupos estudados (TAB 17) e entre as estações, independente do intervalo e do grupo (TAB. 18). Ausência de diferença, também foi observada no Grupo Lactante, após a classificação das éguas, paridas na Primavera, de acordo com a extensão do IPOV e comparando-as entre si e com éguas paridas no Verão, independente do intervalo estudado (TAB. 19).

5.3.3.4. Diâmetro Folicular

O máximo diâmetro do folículo dominante, considerando todas as éguas que ovularam, bem como o seu diâmetro no dia anterior à ovulação foram diferentes ($P < 0,0007$ e $P < 0,007$, respectivamente) entre os intervalos dos grupos estudados (TAB. 17). Porém, na análise realizada simplesmente entre os grupos, o máximo diâmetro do folículo dominante e o seu diâmetro no dia anterior à ovulação foram maiores ($P < 0,0005$) no Grupo Lactante ($48,8 \pm 0,5$ mm e $47,6 \pm 0,5$ mm, respectivamente) comparados aos do Grupo Não-Lactante ($45,1 \pm 0,8$ mm e $44,3 \pm 0,7$ mm, respectivamente).

O máximo diâmetro do folículo dominante tendeu ($P < 0,07$) a ser diferente entre as estações (TAB. 18), devido possivelmente a efeito aditivo da lactação impedindo a manifestação completa do efeito da estação. Da mesma forma, o diâmetro do folículo dominante no dia anterior à ovulação, sofreu efeito da estação ($P < 0,04$, TAB. 18), não sendo possível no entanto, aferir-se nenhuma conclusão, pois parece haver outros efeitos aditivos, como por exemplo, a lactação, impedindo a observação da diferença entre as estações dentro do Grupo Lactante. Sendo assim, acredita-se que KOSKINEN (1991) ao estudar éguas pós-parto, possivelmente, tenha encontrado esta mesma dificuldade, embora não o tenha relatado, visto que não encontrou efeito da estação sobre o diâmetro dos folículos, um dia antes da ovulação.

Na TAB. 19 pode ser verificado que o máximo diâmetro do folículo dominante e o seu diâmetro no dia anterior à ovulação não diferiram entre éguas, paridas na Primavera, com IPOV ≤ 22 ou > 22 dias quando comparadas entre si, e com éguas paridas no Verão independente do intervalo estudado.

5.3.3.5. Taxas de Crescimento Folicular

A taxa de crescimento do folículo dominante no intervalo compreendido entre o Dia -9 e o Dia -1, não diferiu entre os intervalos de ambos os grupos estudados (TAB. 17), entre estações, independente do intervalo e do grupo (TAB. 18) assim como, quando as éguas do Grupo Lactante, paridas na Primavera, foram classificadas de acordo com a extensão do IPOV e posteriormente comparadas entre si e com éguas paridas no Verão independente do intervalo estudado (TAB. 19). Não foram observados neste estudo, portanto, achados semelhantes aos de KOSKINEN et al. (1991), o qual, a partir de diferenças observadas entre as taxas de crescimento foliculares em relação aos partos ocorridos no início da estação reprodutiva e no final da estação, sugeriu que folículos, a partir de 20 mm, desenvolvem-se mais lentamente durante o início da estação em éguas pós-parto.

5.3.3.6. Perfis Foliculares e Hormonais Antes da Ovulação

As análises descritas a seguir foram realizadas para o folículo dominante e subordinado e para as concentrações plasmáticas de FSH e LH, no período de 9 dias antes da ovulação. As mudanças diárias nos diâmetros médios do folículo dominante e das concentrações plasmáticas médias de FSH e LH usando o dia da ovulação como ponto de referência são mostradas (FIG. 13 e 14).

Quando os diâmetros médios do folículo dominante (FIG. 15a) foram comparados entre os intervalos dos grupos, observou-se efeito de intervalo ($P < 0,0001$), demonstrado por maiores diâmetros médios do folículo dominante no IPOV e IIOPP do Grupo Lactante quando comparado ao 1^o e

2º IIO do Grupo Não-Lactante (TAB. 20). Adicionalmente, houve efeito de estação ($P < 0,0001$) sobre o diâmetro médio do folículo dominante entre os intervalos dos grupos estudados (TAB. 21). Porém, quando a análise foi realizada entre os intervalos, dentro de cada grupo separadamente, observou-se somente tendência ($P < 0,07$) para o efeito da estação no Grupo Lactante, e nenhum efeito de estação no Grupo Não-Lactante (TAB. 21 e FIG. 16a e b, respectivamente).

As concentrações plasmáticas médias de FSH e LH diferiram entre os intervalos dos grupos estudados, fato esse, demonstrado por concentrações plasmáticas inferiores de FSH e LH ($P < 0,03$; $P < 0,002$, respectivamente) no IPOV e IIOPP do Grupo Lactante, quando comparadas às concentrações médias do 1º e 2º IIO do Grupo Não-Lactante (TAB. 20 e FIG. 15b e c). O efeito da estação nas concentrações plasmáticas de FSH ($P < 0,04$) e LH ($P < 0,02$) foi observado entre os intervalos dos grupos estudados (TAB. 21), porém não foi evidenciado entre os intervalos, dentro de cada grupo (TAB. 21 e FIG. 17).

5.3.3.7. Duplas Ovulações

A frequência de duplas ovulações para o Grupo Lactante foi de 0% (0/40 ciclos) e para o Grupo Não-Lactante foi de 2,7% (1/37 ciclos). Logo, a frequência de duplas ovulações em éguas pós-parto, neste estudo, não corrobora dados da literatura citados por LOY, (1980), de que a proporção de éguas com duplas ovulações no primeiro estro pós-parto aumentou de 7,3% de janeiro a março (julho a setembro no hemisfério sul) para 21,9% durante abril e maio (outubro e novembro no hemisfério sul). Possivelmente, a diferença entre os resultados, sugere ser devido ao fato, da manifestação de duplas ovulações ser uma característica intrínseca a determinadas raças, sobretudo em algumas éguas do rebanho (GINTHER, 1992).

TABELA 17. Parâmetros observados nos Grupos Lactante e Não-Lactante, com dados normalizados para a ovulação (média \pm EPM)

| | Grupo Lactante | | Grupo Não-Lactante | | Valor de P | Total (n = 76) |
|--|--|------------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------|----------------|
| | IPOV (n = 20) | IIOPP (n = 19) | 1º IIO (n = 20) | 2º IIO (n = 17) | | |
| Intervalo reprodutivo (dias): | | | | | | |
| | Éguas com IPOV ≤ 22 e > 22 dias | | | | | |
| | 29,6 \pm 6,7 | 28,8 \pm 2,8 | 21,6 \pm 0,6 | 20,8 \pm 0,6 | NS | 25,4 \pm 2,0 |
| | Éguas com IPOV ≤ 22 dias ^a | | | | | |
| | 15,7 \pm 0,9 ^{Ab} | 24,9 \pm 2,0 ^{Bc} | 21,6 \pm 0,6 ^{cd} | 20,8 \pm 0,6 ^d | <0,0001 | 20,7 \pm 0,6 |
| Dia do máx. diâmetro: | | | | | | |
| Após o parto ou ovulação | | | | | | |
| | Éguas com IPOV ≤ 22 e > 22 dias | | | | | |
| Folículo dominante | 27,3 \pm 7,0 | 27,2 \pm 2,8 | 19,9 \pm 0,7 | 19,5 \pm 0,6 | NS | 23,6 \pm 2,0 |
| | Éguas com IPOV ≤ 22 dias ^a | | | | | |
| Folículo dominante Antes da ovulação | 14,1 \pm 1,0 ^{Ab} | 23,4 \pm 2,0 ^{Bc} | 19,9 \pm 0,7 ^c | 19,5 \pm 0,6 ^c | <0,0001 | 19,2 \pm 0,7 |
| Folículo dominante | -2,0 \pm 0,3 | -1,6 \pm 0,2 | -1,5 \pm 0,2 | -1,3 \pm 0,1 | NS | -1,6 \pm 0,1 |
| Diâmetro folicular (mm): | | | | | | |
| Máximo diâmetro | | | | | | |
| Folículo dominante No dia anterior à ovulação (D-1) | 48,9 \pm 0,5 ^b | 48,8 \pm 0,8 ^b | 45,7 \pm 0,9 ^{bc} | 44,3 \pm 1,3 ^c | <0,0007 | 47,0 \pm 0,5 |
| Folículo dominante | 47,6 \pm 0,5 ^b | 47,6 \pm 1,0 ^b | 44,6 \pm 0,8 ^{bc} | 44,1 \pm 1,3 ^c | <0,007 | 46,0 \pm 0,5 |
| Taxas de crescimento (mm/dia): | | | | | | |
| Do Dia -9 ao Dia -1 ^f | | | | | | |
| Folículo dominante | 2,0 \pm 0,1 | 2,2 \pm 0,2 | 2,2 \pm 0,2 | 2,5 \pm 0,2 | NS | 2,2 \pm 0,1 |

^a IPOV (n = 15), IIOPP (n = 14) e Total (n = 66).

^f Dia 0 = ovulação.

^{AB} Médias com diferentes sobrescritos são diferentes (P<0,0002) entre o IPOV e o IIOPP no Grupo Lactante.

TABELA 18. Parâmetros observados nos Grupos Lactante e Não-Lactante com dados normalizados para a ovulação (média \pm EPM) e comparações realizadas entre os grupos, intervalos e estações

| | Grupo Lactante | | | | Grupo Não-Lactante | | | | Valor de P |
|--|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------|
| | IPOV | | IIOPP | | 1º IIO | | 2º IIO | | |
| | Primavera (n = 13) | Verão (n = 7) | Primavera (n = 13) | Verão (n = 6) | Primavera (n = 11) | Verão (n = 9) | Primavera (n = 9) | Verão (n = 8) | |
| Intervalo reprodutivo (dias): | 36,4 \pm 9,6 ^a | 15,9 \pm 1,6 | 31,5 \pm 4,0 | 23,0 \pm 0,8 | 22,9 \pm 0,7 ^A | 19,9 \pm 1,0 ^B | 20,9 \pm 1,0 | 20,6 \pm 0,6 | NS |
| Dia do máx. diâmetro: Após o parto ou ovulação | | | | | | | | | |
| Folículo dominante | 34,1 \pm 10,3 | 14,6 \pm 1,6 | 29,8 \pm 3,9 | 21,3 \pm 0,8 | 21,2 \pm 0,7 ^A | 18,2 \pm 1,1 ^B | 19,8 \pm 1,1 | 19,3 \pm 0,7 | NS |
| Antes da ovulação | | | | | | | | | |
| Folículo dominante | -2,4 \pm 0,4 | -1,3 \pm 0,2 | -1,6 \pm 0,2 | -1,7 \pm 0,3 | -1,5 \pm 0,2 | -1,6 \pm 0,4 | -1,2 \pm 0,1 | -1,4 \pm 0,2 | NS |
| Diâmetro folicular (mm): | | | | | | | | | |
| Máximo diâmetro | | | | | | | | | |
| Folículo dominante | 49,1 \pm 0,7 ^b | 48,4 \pm 0,9 ^{bc} | 49,1 \pm 1,0 ^b | 48,1 \pm 1,0 ^{bc} | 45,2 \pm 1,3 ^{bc} | 46,4 \pm 1,2 ^{bc} | 45,5 \pm 1,3 ^{bc} | 43,0 \pm 2,5 ^c | <0,07 |
| No dia anterior à ovulação | | | | | | | | | |
| Folículo dominante | 47,4 \pm 0,6 ^b | 48,0 \pm 0,9 ^b | 47,8 \pm 1,4 ^b | 47,2 \pm 1,3 ^b | 43,8 \pm 1,1 ^{bc} | 45,6 \pm 0,9 ^{bc} | 45,3 \pm 1,2 ^{bc} | 42,7 \pm 2,5 ^c | <0,04 |
| Taxa de crescimento (mm/dia): | | | | | | | | | |
| Do Dia -9 ao Dia -1 ^d | | | | | | | | | |
| Folículo dominante | 1,9 \pm 0,2 | 2,3 \pm 0,2 | 2,1 \pm 0,2 | 2,5 \pm 0,2 | 2,1 \pm 0,2 | 2,2 \pm 0,3 | 2,6 \pm 0,3 | 2,4 \pm 0,2 | NS |

^a N = 14, pois se considerou uma égua, que foi descartada para as análises dos demais parâmetros desta tabela.

^{bc} Médias com diferentes sobrescritos são diferentes (P<0,07 a P<0,04).

^d Dia 0 = ovulação.

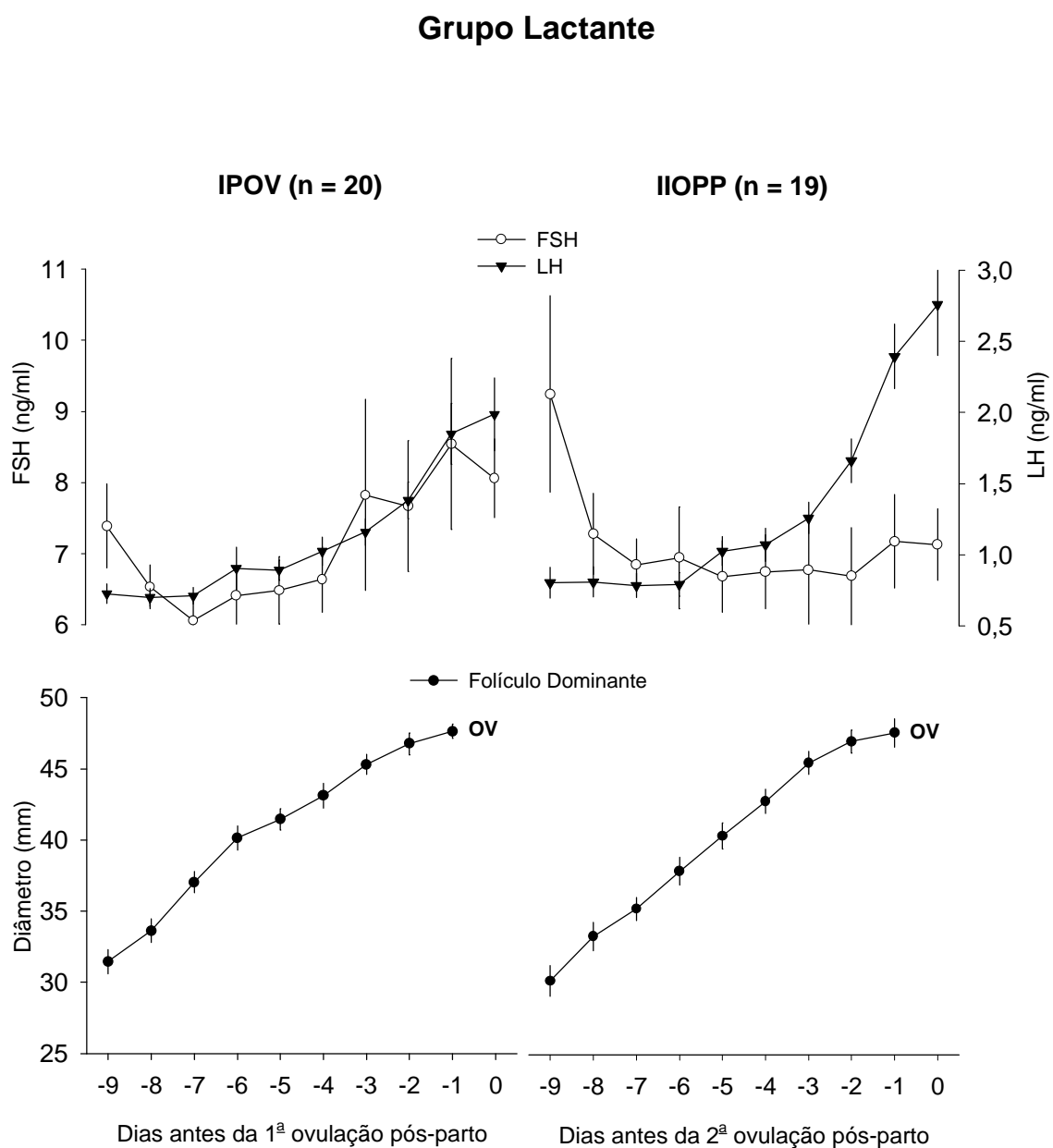
^{AB} Médias com diferentes sobrescritos são diferentes (P<0,04 a P<0,02) entre a Primavera e o Verão, dentro da coluna dos intervalos.

TABELA 19. Parâmetros observados nos Grupos Lactante, de acordo com a estação do parto e extensão do IPOV, durante o IPOV e IIOPP, com dados normalizados para a ovulação (média \pm EPM)

| | Grupo Lactante | | | | | | Valor de P |
|--|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------|
| | IPOV | | | IIOPP | | | |
| | Primavera | | Verão | Primavera | | Verão | |
| | IPOV 22 dias (n = 8) | IPOV >22 dias (n = 5) | (n = 7) | IPOV 22 dias (n = 8) | IPOV >22 dias (n = 5) | (n = 6) | |
| Intervalo reprodutivo (dias)^a: | | | | | | | |
| Dia do máx. diâmetro: | | | | | | | |
| Após o parto ou ovulação | | | | | | | |
| Folículo dominante | 15,6 \pm 1,1 ^b | 64,2 \pm 17,1 ^c | 15,9 \pm 1,6 ^b | 26,3 \pm 3,5 ^b | 39,8 \pm 7,8 ^{bc} | 23,0 \pm 0,8 ^b | <0,0002 |
| Antes da ovulação | | | | | | | |
| Folículo dominante | 13,6 \pm 1,2 ^b | 66,8 \pm 19,7 ^c | 14,6 \pm 1,6 ^b | 24,9 \pm 3,5 ^c | 37,8 \pm 7,6 ^{bc} | 21,3 \pm 0,8 ^b | <0,0001 |
| Diâmetro folicular (mm): | | | | | | | |
| Máximo diâmetro | | | | | | | |
| Folículo dominante | -2,1 \pm 0,5 | -2,8 \pm 0,9 | -1,3 \pm 0,2 | -1,4 \pm 0,2 | -2,0 \pm 0,4 | -1,7 \pm 0,3 | NS |
| No dia anterior à ovulação | | | | | | | |
| Folículo dominante | 48,9 \pm 0,9 | 49,6 \pm 1,0 | 48,4 \pm 0,9 | 48,4 \pm 1,4 | 50,2 \pm 1,6 | 48,1 \pm 1,0 | NS |
| Taxa de crescimento (mm/dia): | | | | | | | |
| Do Dia -9 ao Dia -1 ^d | | | | | | | |
| Folículo dominante | 47,5 \pm 0,8 | 47,3 \pm 1,1 | 48,0 \pm 0,9 | 47,5 \pm 1,6 | 48,3 \pm 2,7 | 47,2 \pm 1,3 | NS |
| Folículo dominante | 2,0 \pm 0,1 | 1,7 \pm 0,3 | 2,3 \pm 0,2 | 1,9 \pm 0,2 | 2,3 \pm 0,3 | 2,5 \pm 0,2 | NS |

^aN = 6, na Primavera em éguas com IPOV >22 dias, pois se considerou uma égua que foi descartada para as análises dos demais parâmetros desta tabela.

^dDia 0 = ovulação.



Grupo Não-Lactante

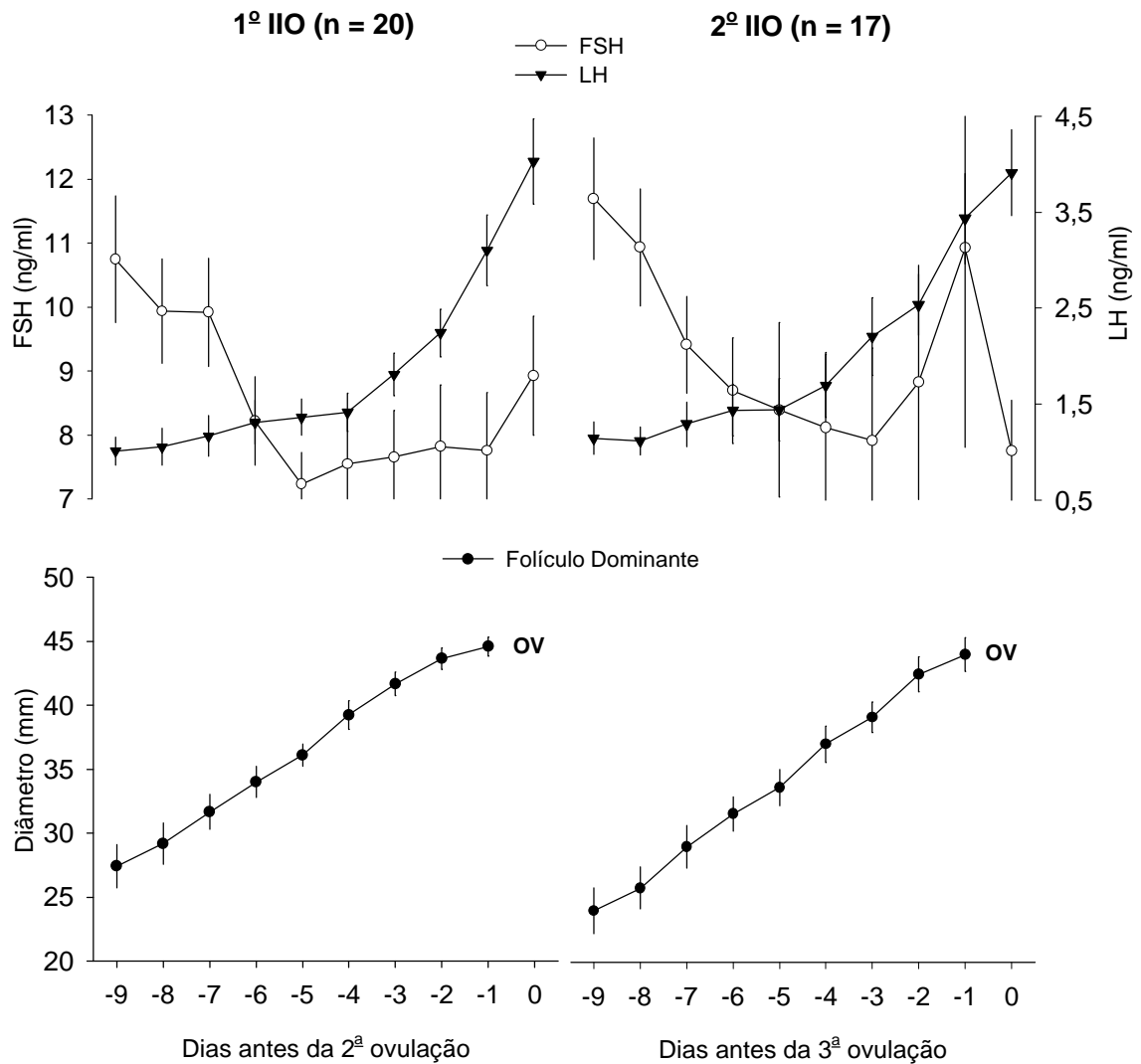


FIGURA 14. Diâmetro do folículo dominante e concentrações plasmáticas de FSH e LH (média \pm EPM), no período de 9 dias antes da ovulação, no primeiro intervalo interovulatório (1º IIO) e no segundo intervalo interovulatório (2º IIO) do Grupo Não-Lactante.

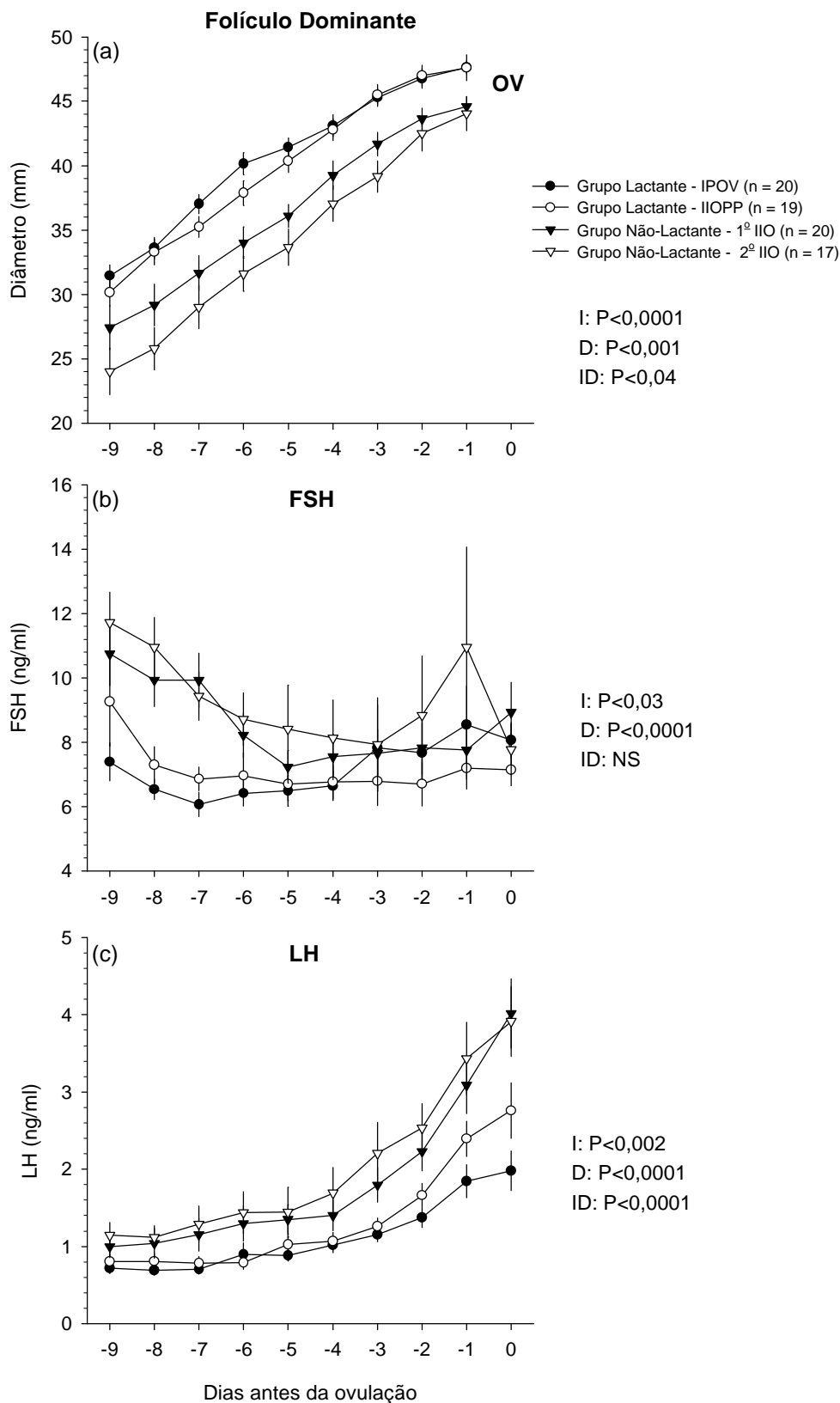


FIGURA 15. Diâmetro do folículo dominante e concentrações plasmáticas de FSH e LH (média \pm EPM), no período de 9 dias antes da ovulação, entre os intervalos dos Grupos Lactante e Não-Lactante. I = efeito de intervalo; D = efeito de dia; ID = interação.

TABELA 20. Parâmetros observados nos Grupos Lactante e Não-Lactante com dados normalizados para a ovulação (média \pm EPM)

| | Grupo Lactante | | Grupo Não-Lactante | | Valor de <i>P</i> |
|---|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------|
| | IPOV (n = 20) | IIOPP (n = 19) | 1º IIO (n = 20) | 2º IIO (n = 17) | |
| Diâmetro folicular (mm): | | | | | |
| Do Dia -9 ao Dia -1 ^a | | | | | |
| Folículo dominante | 40,7 \pm 0,5 ^b | 40,0 \pm 0,5 ^b | 36,4 \pm 0,6 ^c | 34,1 \pm 0,7 ^d | <0,0001 |
| Concentrações hormonais (ng/ml): | | | | | |
| Do Dia -9 ao Dia 0 ^a | | | | | |
| FSH | 7,2 \pm 0,2 ^b | 7,2 \pm 0,2 ^b | 8,6 \pm 0,3 ^c | 9,3 \pm 0,5 ^c | <0,03 |
| LH | 1,1 \pm 0,1 ^b | 1,3 \pm 0,1 ^c | 1,8 \pm 0,1 ^d | 2,0 \pm 0,1 ^e | <0,002 |

^aDia 0 = ovulação.

TABELA 21. Parâmetros observados nos Grupos Lactante e Não-Lactante com dados normalizados para a ovulação (média ± EPM) e comparações realizadas entre os grupos, intervalos e estações

| | Grupo Lactante | | | | Grupo Não-Lactante | | | | Valor de P |
|---|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|------------|
| | IPOV | | IIOPP | | 1º IIO | | 2º IIO | | |
| | Primavera (n = 13) | Verão (n = 7) | Primavera (n = 13) | Verão (n = 6) | Primavera (n = 11) | Verão (n = 9) | Primavera (n = 9) | Verão (n = 8) | |
| Diâmetro folicular (mm): | | | | | | | | | |
| Do Dia -9 ao Dia -1 ^a | | | | | | | | | |
| Folículo dominante | 41,4 ± 0,6 ^{Ab} | 39,4 ± 0,9 ^{Bc} | 40,9 ± 0,6 ^{Ab} | 38,1 ± 1,0 ^{Cd} | 35,9 ± 0,8 ^{ef} | 37,0 ± 0,9 ^{de} | 34,9 ± 1,0 ^f | 33,2 ± 1,1 ^g | <0,0001 |
| Concentrações hormonais (ng/ml): | | | | | | | | | |
| Do Dia -9 ao Dia 0 ^a | | | | | | | | | |
| FSH | 6,8 ± 0,3 ^b | 7,9 ± 0,5 ^{bc} | 6,8 ± 0,2 ^b | 7,9 ± 0,6 ^{bc} | 8,2 ± 0,3 ^{bc} | 9,1 ± 0,4 ^{cd} | 8,2 ± 0,4 ^{bc} | 10,5 ± 0,9 ^d | <0,04 |
| LH | 1,1 ± 0,1 ^b | 1,2 ± 0,1 ^b | 1,2 ± 0,1 ^b | 1,7 ± 0,2 ^c | 1,7 ± 0,1 ^c | 2,0 ± 0,2 ^d | 2,0 ± 0,2 ^d | 2,0 ± 0,2 ^d | <0,02 |

^a Dia 0 = ovulação.

^{ABC} Médias com diferentes sobrescritos tenderam a ser diferentes (P<0,07) no Grupo Lactante.

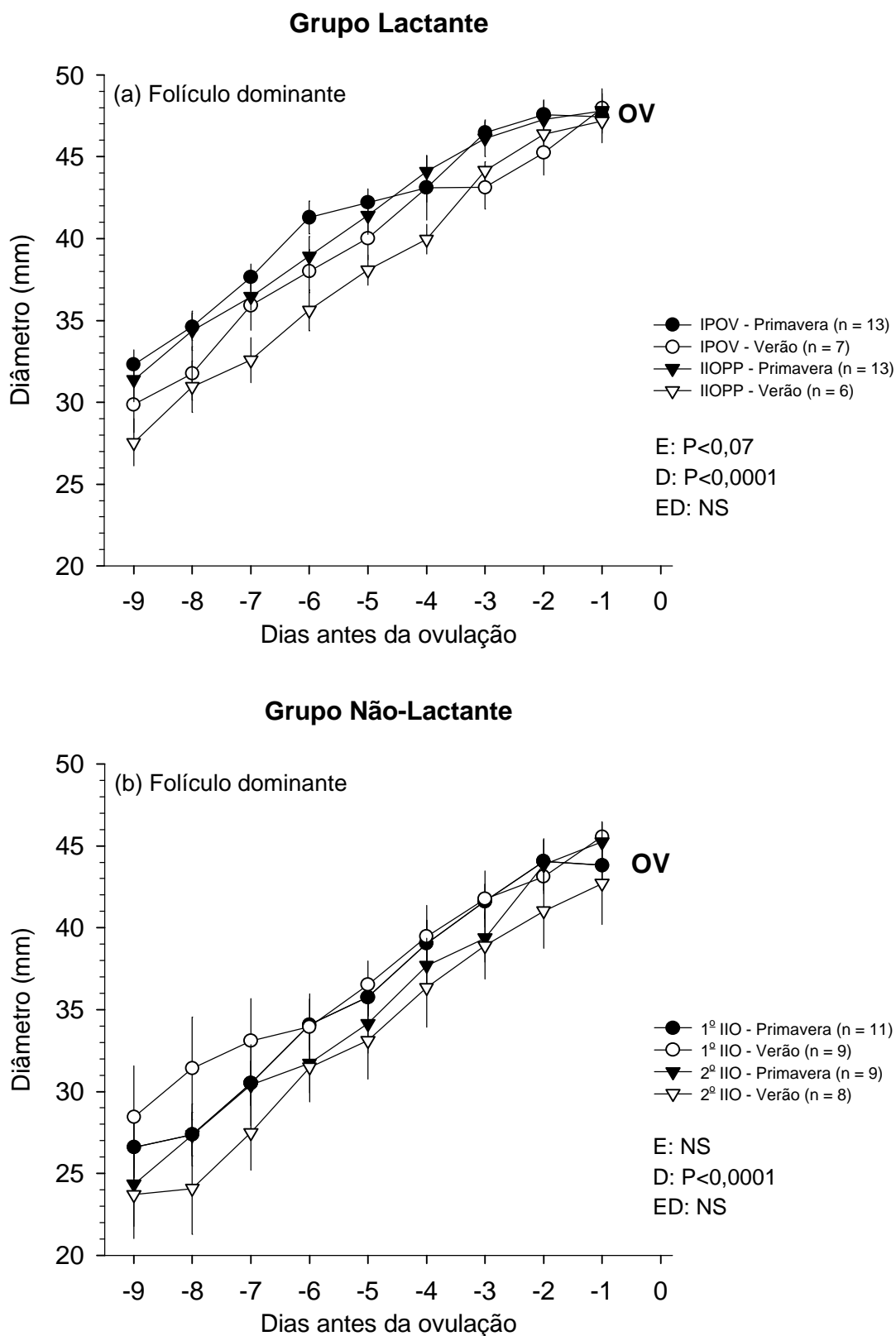


FIGURA 16. Diâmetro do folículo dominante (média \pm EPM), no período de 9 dias antes da ovulação, entre as estações, independente do intervalo estudado nos Grupos Lactante e Não-Lactante. E = efeito de estação; D = efeito de dia; ED = interação.

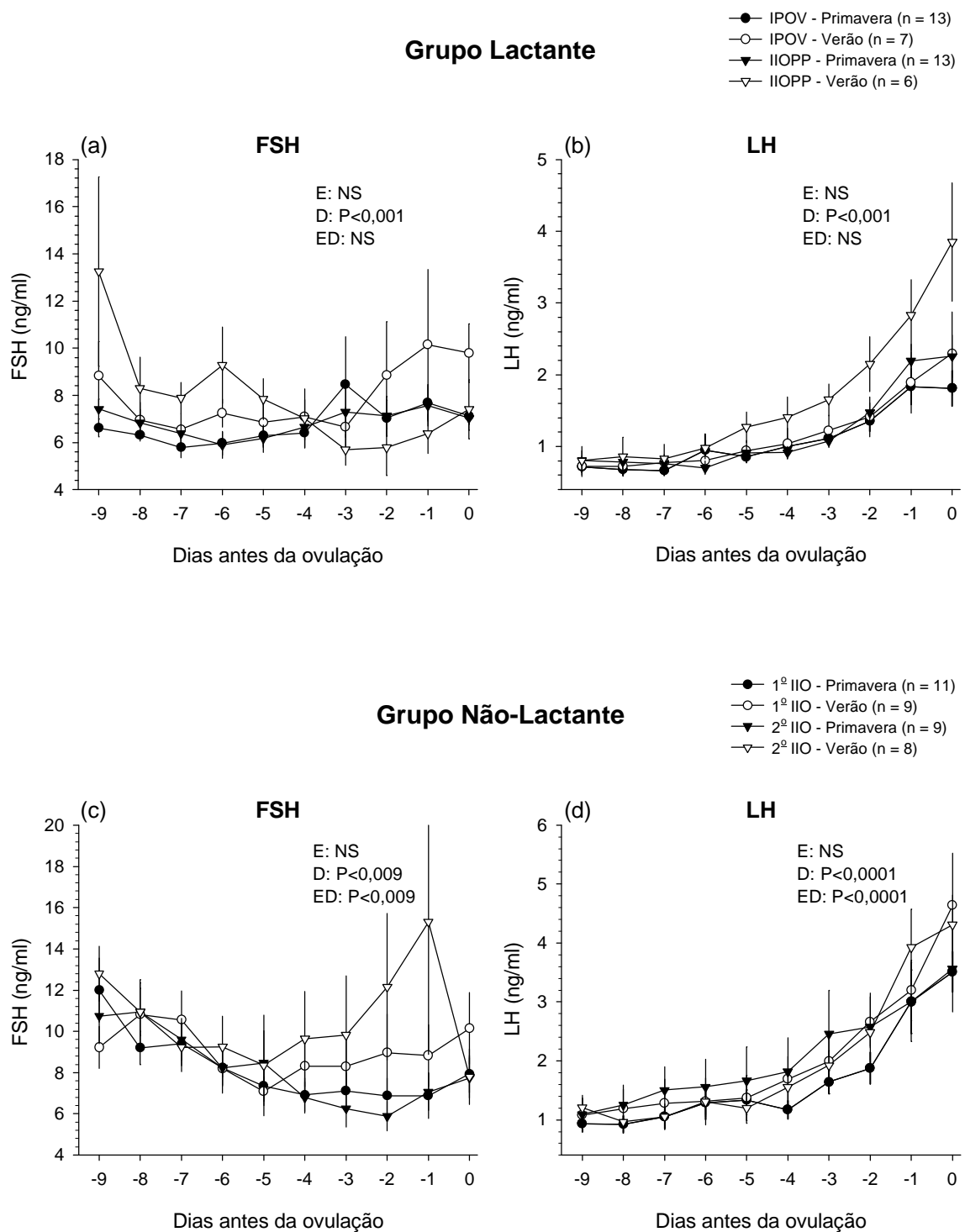


FIGURA 17. Concentrações plasmáticas de FSH e LH (média \pm EPM), no período de 9 dias antes da ovulação, entre as estações, independente do intervalo estudado nos Grupos Lactante e Não-Lactante. E = efeito de estação; D = efeito de dia; ED = interação.

5.4. Situações Reprodutivas Observadas no Pós-parto

Considerando fatores intrínsecos e extrínsecos que podem influenciar a atividade ovariana em éguas pós-parto, tais como: fotoperíodo, condição corporal, presença do potro, nutrição, época do ano, dentre outros, uma variedade de padrões reprodutivos tem sido descrita, em torno da primeira ovulação pós-parto. Neste contexto, PALMER & DRIANCOURT (1983), observaram 4 situações reprodutivas durante o pós-parto. São elas: 1) ciclicidade reprodutiva, 2) inatividade ovariana, 3) persistência de corpo lúteo e 4) ovulação seguida de inatividade ovariana.

A seguir, foram exemplificadas algumas situações reprodutivas no pós-parto, observadas no presente estudo (FIG. 18 a 20). Vale salientar ainda, que foram identificadas, situações reprodutivas, semelhantes às descritas por PALMER & DRIANCOURT (1983), porém, também foi possível descrever novas situações reprodutivas, como por exemplo, o intervalo prolongado do parto à ovulação (FIG. 19), cuja sua ocorrência, esteve relacionada com a condição corporal.

Ciclicidade Reprodutiva Contínua Após o Parto

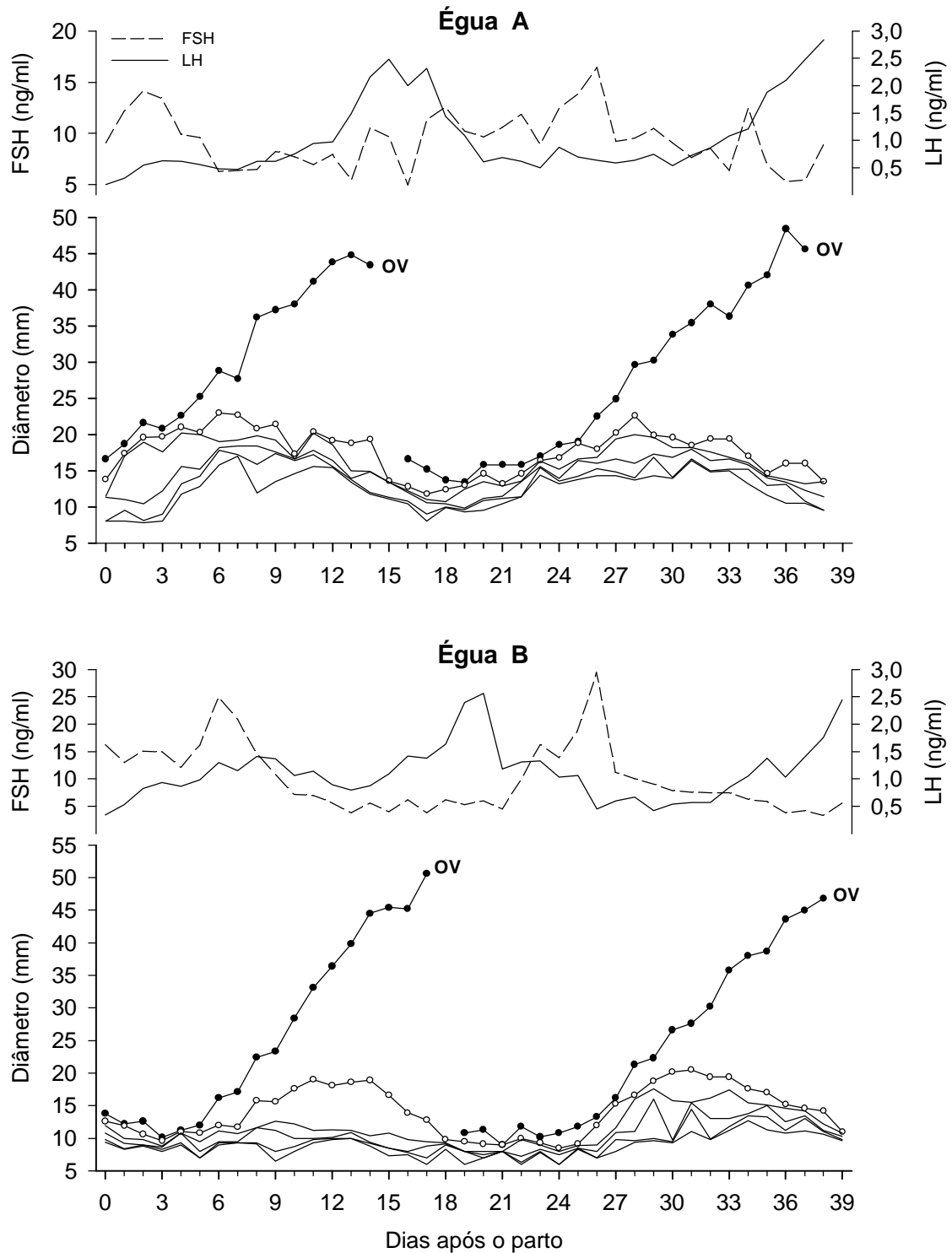


FIGURA 18. Diâmetro dos seis maiores folículos (F1 a F6), sem identidade folicular, e concentrações plasmáticas de FSH e LH durante todo o período experimental em éguas que apresentaram ciclicidade reprodutiva contínua após o parto.

Intervalo Prolongado do Parto à Ovulação

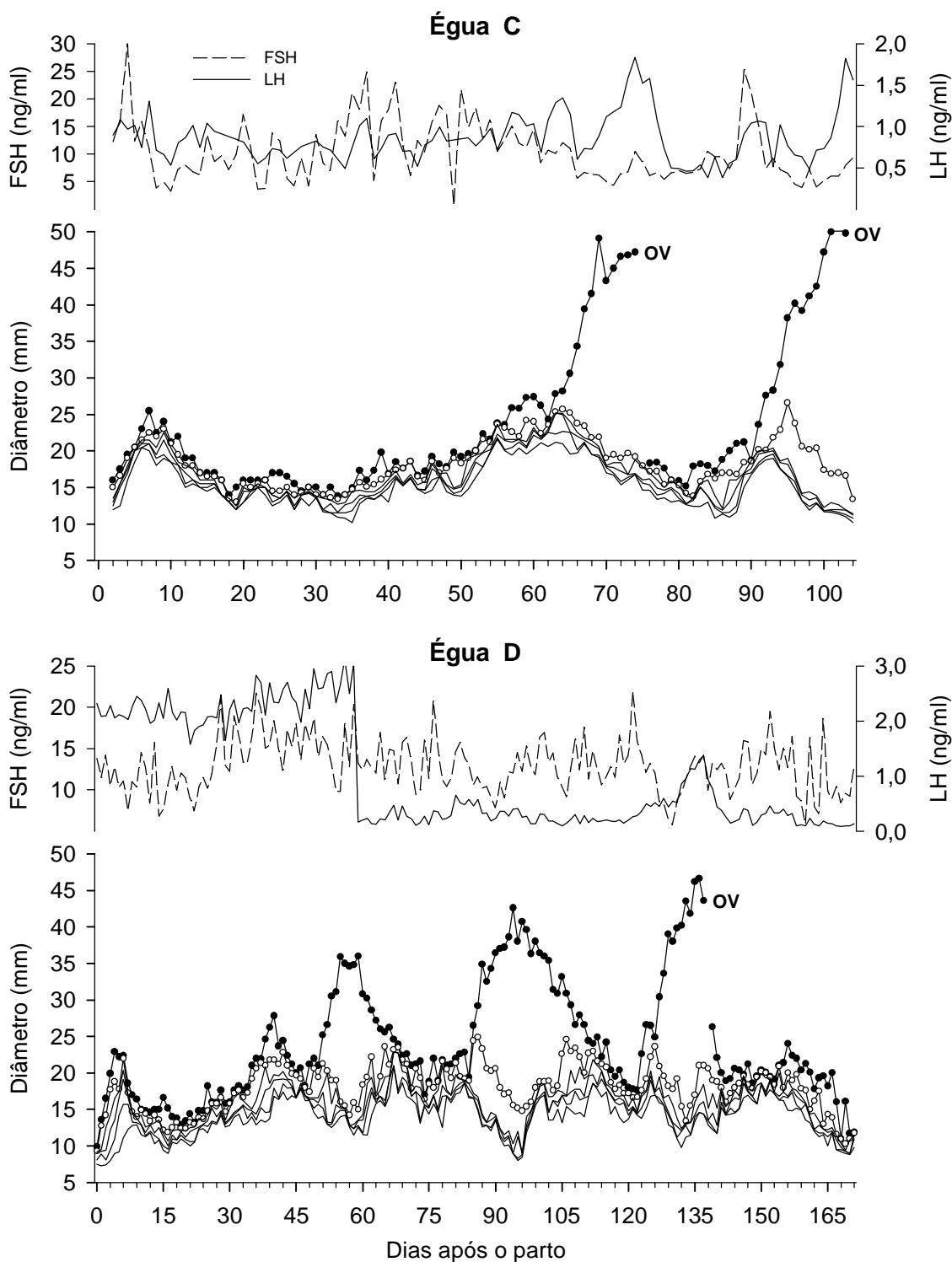


FIGURA 19. Diâmetro dos seis maiores folículos (F1 a F6), sem identidade folicular e concentrações plasmáticas de FSH e LH durante todo o período experimental em éguas que apresentaram intervalo prolongado do parto à ovulação (IPOV >22 dias).

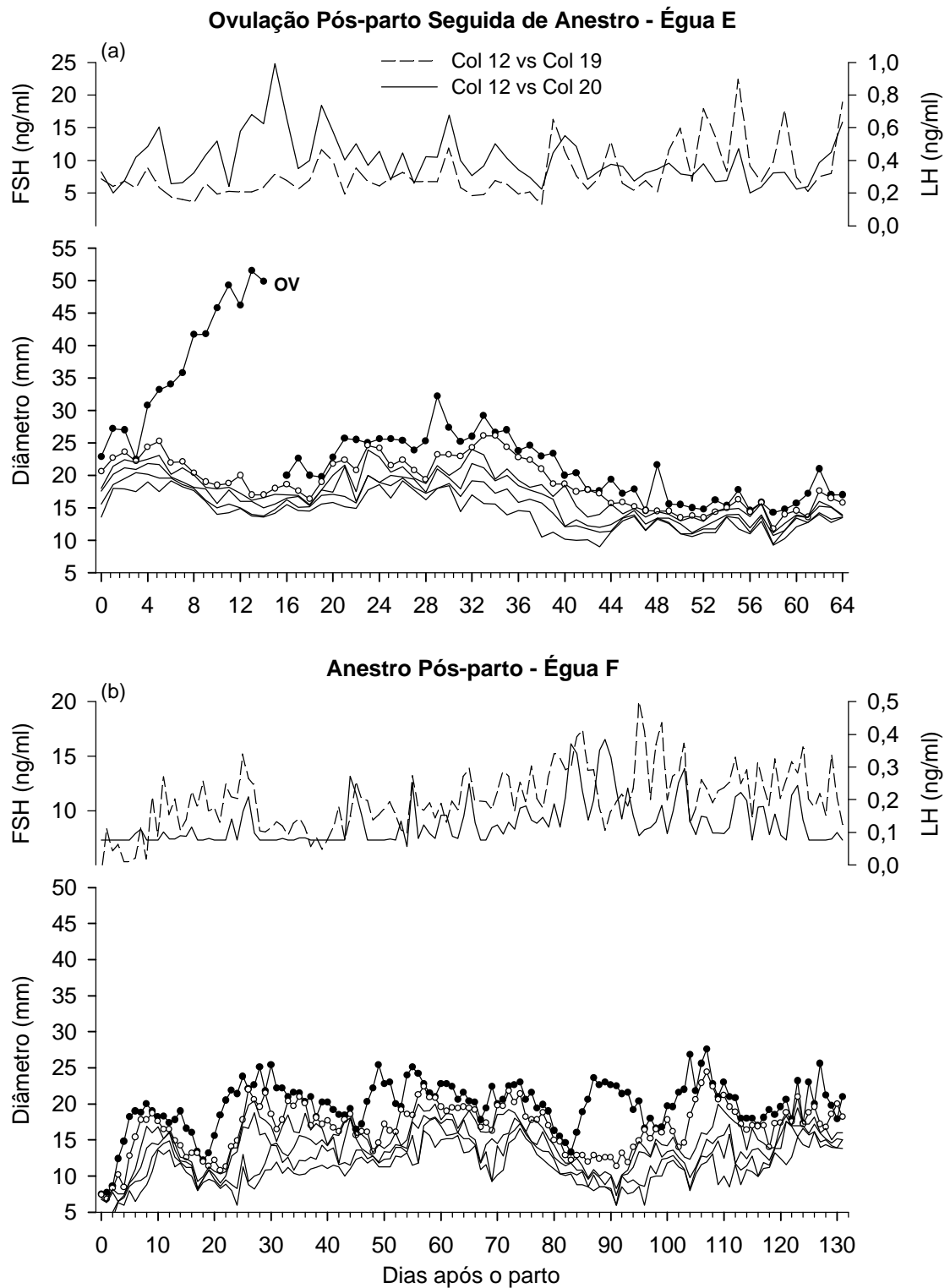


FIGURA 20. Diâmetro dos seis maiores folículos (F1 a F6), sem identidade folicular, e concentrações plasmáticas de FSH e LH durante todo o período experimental em éguas que apresentaram: Ovulação pós-parto, seguida de anestro (a) e Anestro pós-parto (b).

5.5. Ondas Foliculares

Na TAB. 22 são mostrados os valores médios obtidos para o número de ondas foliculares, detectadas pelo método matemático. Conforme pode ser observado, o número de ondas foliculares foi superior ($P < 0,03$) no Grupo Lactante ($2,2 \pm 0,3$ onda), comparado ao Grupo Não-Lactante ($1,4 \pm 0,2$ onda), sinalizando uma atividade folicular mais intensa, provavelmente devido ao parto, em éguas lactantes. A estação, não influenciou o número de ondas entre os grupos, apesar de numericamente, na Primavera, o Grupo Lactante ter apresentado maior número de ondas (TAB. 22). O número de ondas, também não diferiu entre os intervalos dos grupos estudados, bem como entre as estações, independente do intervalo e do grupo. No entanto, quando a comparação foi realizada no Grupo Lactante, entre as éguas classificadas de acordo com a estação do parto e a duração do IPOV (TAB. 22), observou-se que o número de ondas foi superior ($P < 0,02$) no IPOV, durante a Primavera, nas éguas com IPOV > 22 dias.

A caracterização e a frequência dos tipos de ondas, detectadas pelo método matemático e por meio da inspeção dos perfis foliculares podem ser verificadas na TAB. 23. Esta avaliação foi conduzida com a finalidade de verificar, qual o tipo de onda predominante em cada grupo e intervalo. Semelhantemente ao encontrado na literatura para éguas pôneis (GINTHER, 1992, 1993; GINTHER & BERGFELT, 1992a), o tipo mais freqüente de onda folicular observada, neste experimento, foi o de ondas foliculares maiores (TAB. 23). No entanto, verificou-se que a diferença, no número de ondas entre os grupos, citada anteriormente, foi devida à maior ($P < 0,01$) frequência observada de ondas menores no Grupo Lactante (39%) comparado ao Grupo Não-Lactante (14%). Logo, a influência do parto sobre a foliculogênese em éguas durante o puerpério, evidencia-se também pelo número de ondas foliculares.

Exemplos dos tipos de onda observados, nas éguas do Grupo Lactante, são mostrados nas FIG. 21 a 23.

TABELA 22. Número de ondas nos Grupos Lactante e Não-Lactante (média ± EPM)

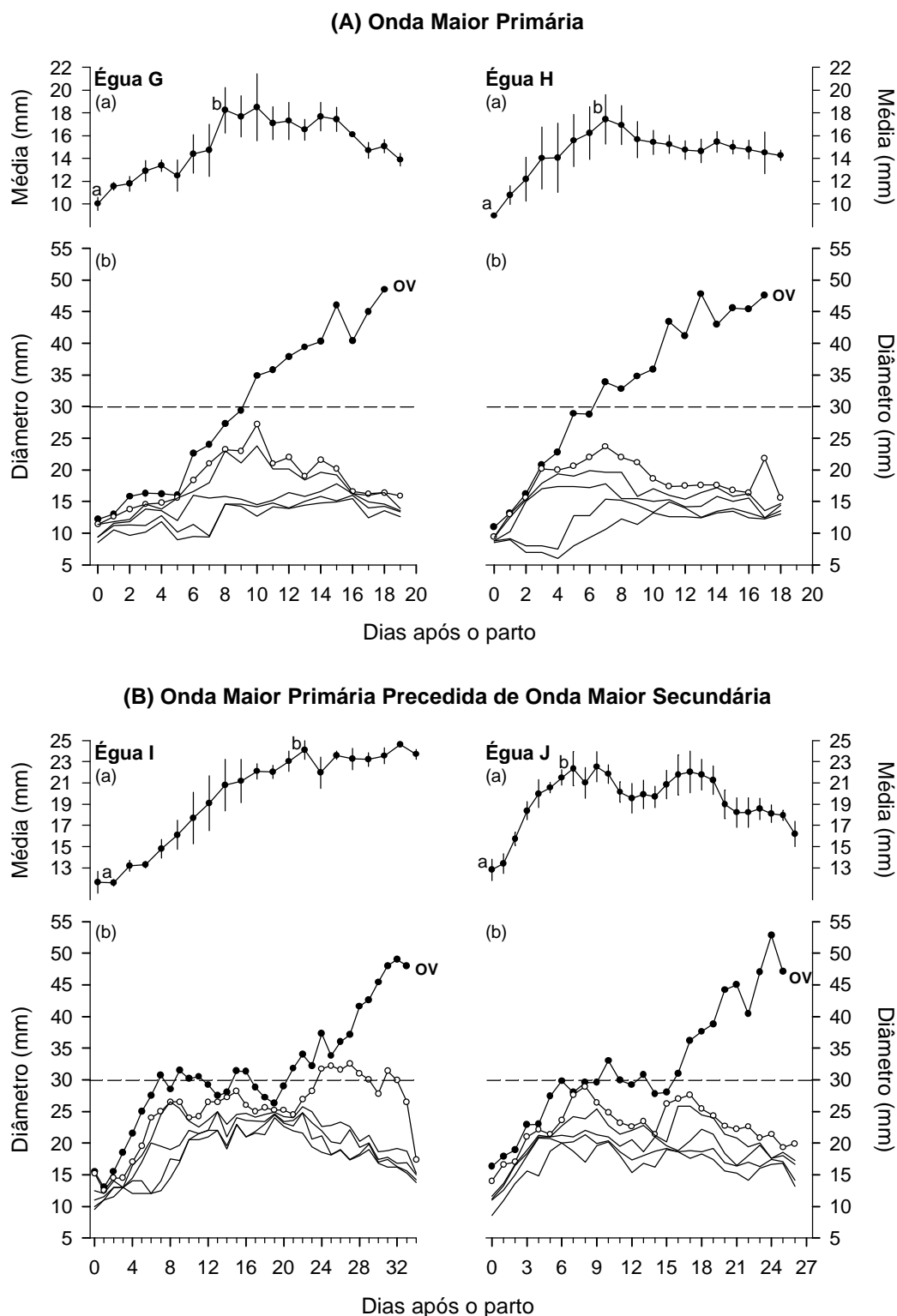
| Número de ondas: | Grupo Lactante | | | | Grupo Não-Lactante | | | | Valor de P |
|--------------------------|--|--|------------------------------------|---|---|------------------------------------|---|-------------------------------|------------|
| | Primavera | | Verão | | Primavera | | Verão | | |
| Por grupo: | (n = 20) 2,2 ± 0,3 ^a | | | | (n = 20) 1,4 ± 0,2 ^b | | | | <0,03 |
| Por estação: | (n = 13) 2,5 ± 0,4 | (n = 7) 1,6 ± 0,3 | (n = 11) 1,4 ± 0,3 | (n = 9) 1,6 ± 0,2 | | | | | NS |
| Por intervalo: | IPOV (n = 20) 1,2 ± 0,3 | | IIOPP (n = 18) 1,1 ± 0,1 | | 1 ^o IIO (n = 20) 0,9 ± 0,1 | | 2 ^o IIO (n = 17) 0,6 ± 0,1 | | NS |
| Por intervalo e estação: | Primavera (n = 13) 1,5 ± 0,4 | Verão (n = 7) 0,7 ± 0,2 | Primavera (n = 12) 1,2 ± 0,2 | Verão (n = 6) 1,0 ± 0,3 | Primavera (n = 11) 0,9 ± 0,2 | Verão (n = 9) 0,8 ± 0,1 | Primavera (n = 9) 0,6 ± 0,2 | Verão (n = 8) 0,8 ± 0,2 | NS |
| Grupo Lactante | | | | | | | | | |
| Número de ondas: | IPOV (n = 20) | | | | IIOPP (n = 18) | | | | Valor de P |
| | Primavera | | Verão | | Primavera | | Verão | | |
| | IPOV ≤22 dias (n = 8) 0,8 ± 0,2 ^a | IPOV >22 dias (n = 5) 2,6 ± 1,0 ^b | (n = 7) 0,7 ± 0,2 ^a | IPOV ≤22 dias (n = 8) 1,1 ± 0,2 ^{ab} | IPOV >22 dias (n = 4) 1,3 ± 0,3 ^{ab} | (n = 6) 1,0 ± 0,3 ^{ab} | | | |

TABELA 23. Caracterização dos tipos de ondas e frequência observada nos Grupos Lactante e Não-Lactante

| | Grupo Lactante | | | Grupo Não-Lactante | | |
|---|----------------------|-------------------|--------------------------|--------------------|--------------------|-----------------------------|
| | IPOV (n = 20) | IIOPP (n = 18) | IPOV + IIOPP (n = 38) | 1º IIO (n = 20) | 2º IIO (n = 17) | 1º IIO + 2º IIO (n = 37) |
| Frequência dos tipos de ondas: | | | | | | |
| Maior primária | 70% (14) | 61% (11) | 66% (25) | 75% (15) | 70% (12) | 73% (27) |
| Maior primária precedida de maior secundária | 15% (3) ^a | 28% (5) | 21% (8) | 15% (3) | 24% (4) | 19% (7) |
| Maior primária precedida de menor | 15% (3) | 11% (2) | 13% (5) | 10% (2) | 6% (1) | 8% (3) |
| Menor | 30% (6) | 22% (4) | 26% (10) | 5% (1) | 6% (1) | 5% (2) |
| Total de menores | 45% (9) | 33% (6) | 39% (15) ^b | 15% (3) | 12% (2) | 14% (5) ^c |

^a Em uma égua, duas ondas maiores precederam a onda maior primária.

^{bc} O número total de ondas menores foi diferente ($P < 0,01$) pela análise de Qui-quadrado, entre os grupos.



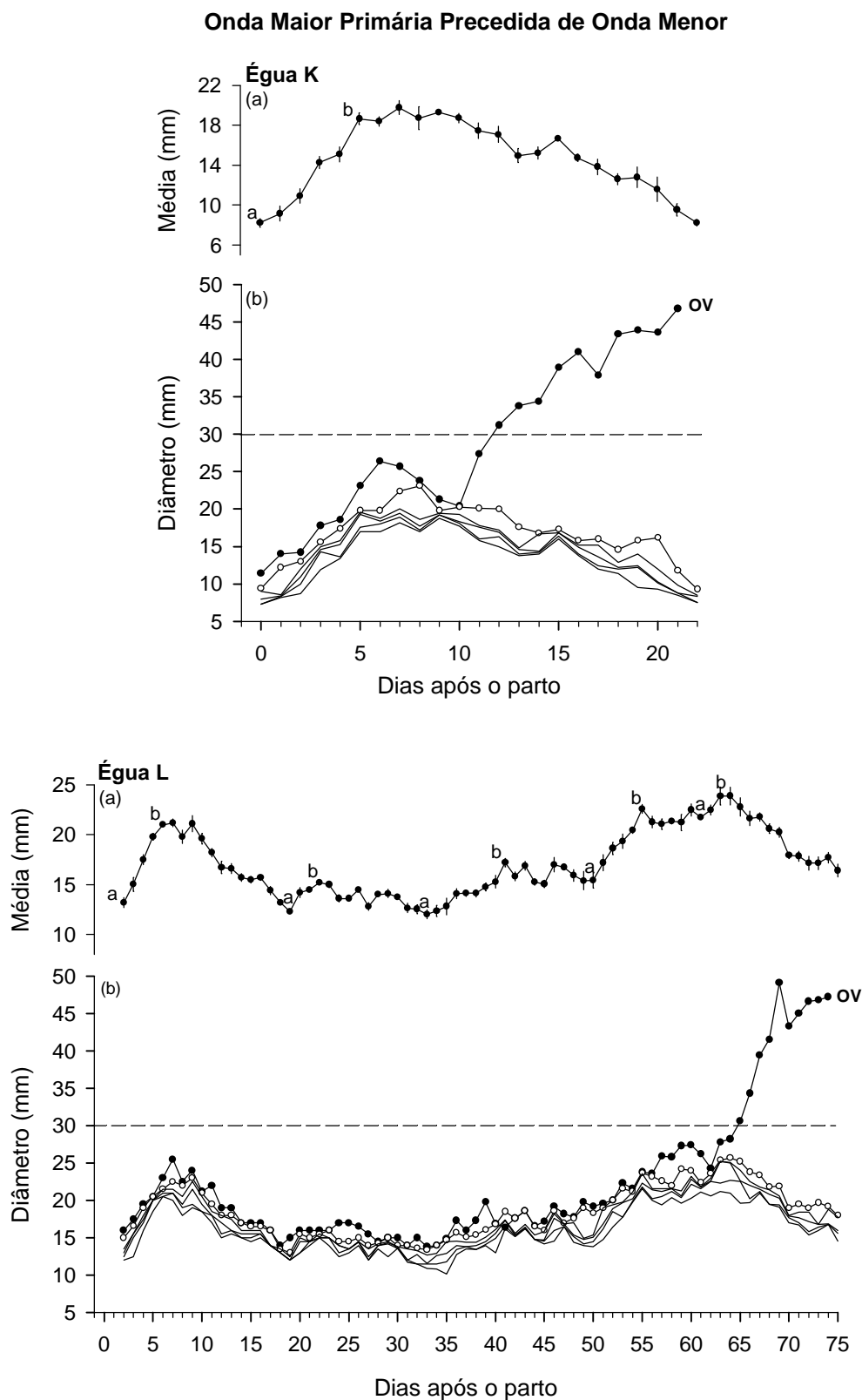


FIGURA 22. Exemplos de éguas que tiveram onda folicular maior primária, precedida de onda menor. (a) Média (\pm EPM) do F2 ao F6; médias com diferentes sobrescritos correspondem à emergência de cada onda identificada pelo método matemático. (b) Diâmetros dos seis maiores folículos (F1 a F6) sem identidade. A linha horizontal tracejada corresponde ao limite (folículo ≥ 30 mm), para a classificação das ondas em menores ou maiores.

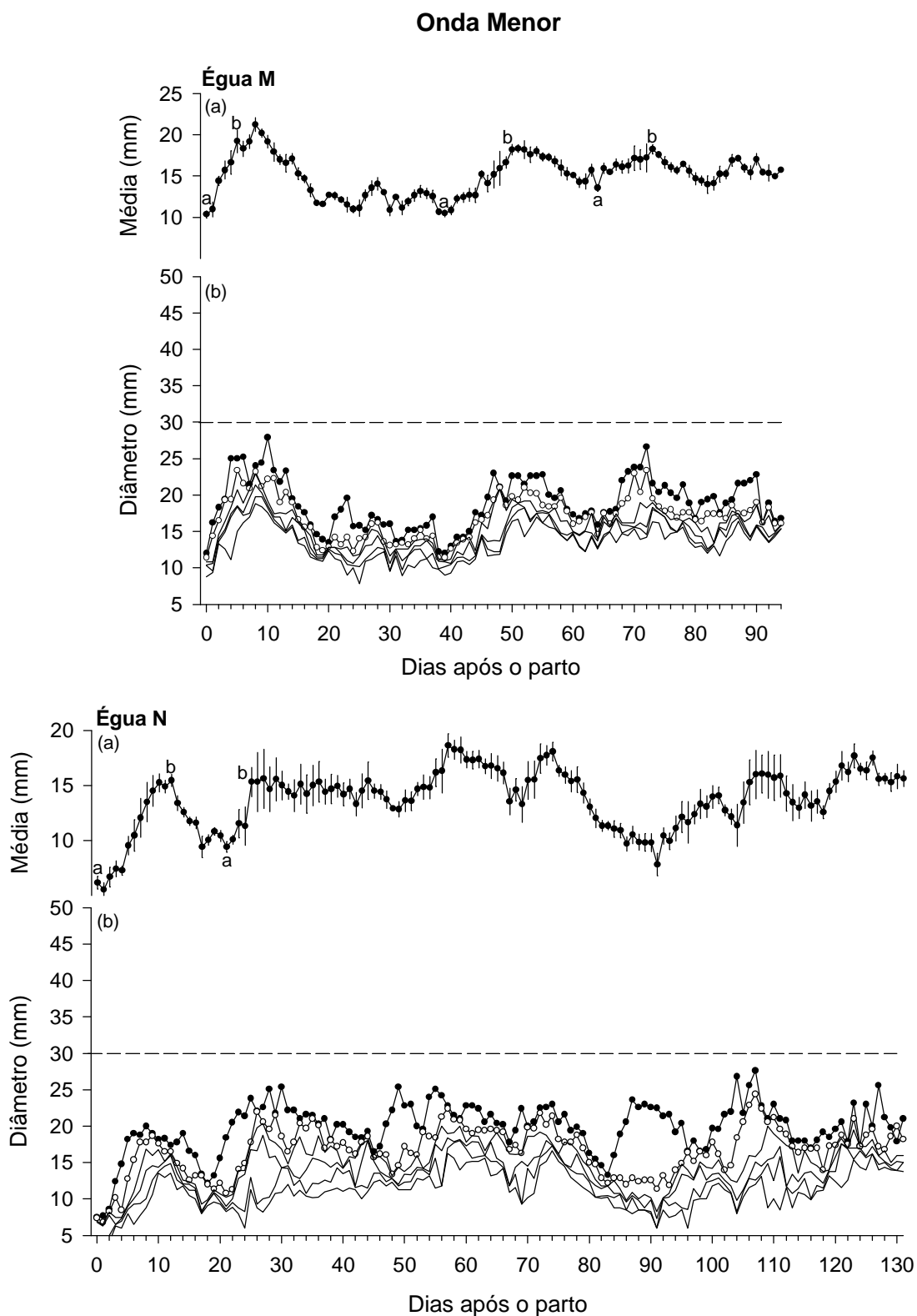


FIGURA 23. Exemplos de éguas que tiveram ondas foliculares menores. (a) Média (\pm EPM) do F2 ao F6; médias com diferentes sobrescritos correspondem à emergência de cada onda identificada pelo método matemático. (b) Diâmetros dos seis maiores folículos (F1 a F6) sem identidade. A linha horizontal tracejada corresponde ao limite (folículo ≥ 30 mm), para a classificação das ondas em menores ou maiores.

5.6. Efeito da Condição Corporal, Peso e Estação em Éguas Pós-Parto

Conforme mostrado anteriormente na TAB. 11, das éguas paridas na Primavera (n = 14), 57% apresentaram IPOV ≤ 22 dias, com duração média de $15,6 \pm 1,1$ dias, enquanto 43% das éguas apresentaram IPOV > 22 dias, com $64,2 \pm 17,1$ dias de duração em média. No entanto, curiosamente, nas éguas paridas no Verão (n = 7), observou-se somente IPOV ≤ 22 dias ($15,9 \pm 1,6$ dia). Logo, o estudo da condição corporal e do peso foi direcionado, com o objetivo de se testar a hipótese de que a condição corporal e o peso no puerpério, bem como a estação do parto, influenciam a ocorrência da ovulação, durante o "cio do potro".

Recente estudo (GASTAL et al, 2000b) demonstrou que a alta condição corporal esteve associada com maiores folículos ovulatórios, e que éguas com baixo escore da condição corporal ovularam com menores diâmetros foliculares. Adicionalmente, SPINELLI et al. (2001) verificaram que a suplementação alimentar representou um papel importante como agente estimulatório na atividade ovariana em éguas, visto que, éguas suplementadas apresentaram maior taxa de crescimento do folículo ovulatório, menor período necessário para atingir o máximo diâmetro folicular e menor intervalo à ovulação.

A TAB. 24 mostra os resultados obtidos na comparação entre éguas do Grupo Lactante, considerando-se a estação do parto e a duração do IPOV. No dia do parto, a condição corporal e o peso não diferiram entre éguas paridas na Primavera e no Verão, independente de terem tido IPOV ≤ 22 ou > 22 dias, bem como quando comparados às éguas anovulatórias (TAB. 24). Aos 22 dias pós-parto, a condição corporal nas éguas paridas na Primavera, foi maior ($P < 0,03$) nas éguas com IPOV ≤ 22 dias ($6,5 \pm 0,4$) comparada às éguas com IPOV > 22 dias ($5,3 \pm 0,4$), bem como quando comparada às éguas anovulatórias ($4,7 \pm 0,2$). No entanto, tal diferença, não foi observada para o peso.

Adicionalmente, pode ser visto ainda na TAB. 24, que a perda de peso aos 22 dias pós-parto, nas éguas paridas na Primavera, foi menor ($P < 0,04$) nas éguas com IPOV ≤ 22 dias comparada às éguas com IPOV > 22 dias ($-2,3 \pm 3,3$ kg e $-11,6 \pm 5,3$ kg, respectivamente). Por outro lado, nas éguas paridas no Verão, com IPOV ≤ 22 dias, houve ganho médio de peso de $6,3 \pm 4,7$ Kg.

Considerando apenas o efeito da estação, observou-se que as éguas paridas na Primavera, independentemente do IPOV, perderam mais peso aos 22 dias pós-parto ($P < 0,03$) comparado às éguas paridas no Verão ($-5,8 \pm 3,0$ Kg e $6,3 \pm 4,7$ kg, respectivamente). Adicionalmente, o IPOV foi correlacionado negativamente com o escore corporal médio ($r = 0,41$; $P < 0,06$) e positivamente ($r = 0,50$; $P < 0,02$) com a perda de peso; parâmetros esses, obtidos durante este mesmo intervalo.

Portanto, os resultados acima demonstram que éguas paridas no início da estação reprodutiva (Primavera) apresentaram maior IPOV, quando comparado a éguas paridas no Verão (Grupo Verão), corroborando achados anteriores da literatura (LOY, 1980). Adicionalmente, o maior IPOV, nas éguas paridas na Primavera, esteve associado com menor condição corporal e maior perda de peso. Logo, a hipótese de que a foliculogênese pós-parto em éguas está diretamente influenciada pela estação do ano da ocorrência do parto e pela condição corporal aos 22 dias pós-parto, foi confirmada.

TABELA 24. Média (\pm EPM) do IPOV, condição corporal e peso no Grupo Lactante, de acordo com o intervalo do parto à ovulação (IPOV) e com a estação do parto

| | Grupo Lactante | | | | Éguas anovulatórias (n = 3) |
|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------|---------------|-----------------------------|
| | IPOV 22 dias | | IPOV >22 dias | | |
| | Primavera (n = 8) | Verão (n = 7) | Primavera (n = 6) | Verão (n = 0) | |
| IPOV (dias) | 15,6 \pm 1,1 ^a | 15,9 \pm 1,6 ^a | 64,2 \pm 17,1 ^b | – | – |
| Condição corporal (escore): | | | | | |
| No parto | 6,5 \pm 0,6 | 6,3 \pm 0,7 | 6,1 \pm 0,7 | – | 5,2 \pm 1,0 |
| Aos 22 dias pós-parto | 6,5 \pm 0,4 ^c | 6,2 \pm 0,5 ^{cd} | 5,3 \pm 0,4 ^{de} | – | 4,7 \pm 0,2 ^e |
| Diferença ^f | –0,01 \pm 1,0 | –0,04 \pm 0,4 | –1,0 \pm 1,1 | – | –0,6 \pm 0,8 |
| Peso (kg): | | | | | |
| No parto | 451,8 \pm 22,7 | 418,0 \pm 13,2 | 459,6 \pm 28,7 | – | 411,3 \pm 27,5 |
| Aos 22 dias pós-parto | 449,5 \pm 21,7 | 424,3 \pm 9,3 | 448,0 \pm 27,5 | – | 409,3 \pm 24,3 |
| Diferença ^g | –2,3 \pm 3,3 ^h | 6,3 \pm 4,7 ⁱ | –11,6 \pm 5,3 ^j | – | –2,0 \pm 4,0 ^h |

^{ab} Médias com diferentes sobrescritos são diferentes (P<0,005) dentro da linha.

^{cde} Médias com diferentes sobrescritos são diferentes (P<0,03) dentro da linha.

^f Condição corporal 22 dias após o parto menos a condição corporal no parto.

^g Peso 22 dias após o parto menos o peso no parto.

^{hij} Médias com diferentes sobrescritos são diferentes (P<0,04) dentro da linha.

5.7. Ecotextura Uterina

Na FIG. 24 são mostrados os escores médios da ecotextura uterina normalizados para a 1ª e a 2ª ovulação pós-parto no Grupo Lactante e para a 2ª e a 3ª ovulação, dentro do período experimental, no Grupo Não-Lactante. Essa normalização teve como objetivo, verificar o acréscimo prolongado da ecotextura uterina e o seu decréscimo, próximo à ovulação. Inicialmente, não foi observada diferença entre os grupos (FIG. 24a) e entre os intervalos dos grupos (FIG. 24b). No entanto, verificou-se que o pico da ecotextura uterina, no Grupo Lactante ocorreu mais precocemente (Dias -7 a -5), em relação à ovulação, sobretudo durante o IPOV, quando comparado ao Grupo Não-Lactante (Dia -3), sugerindo novamente, efeito do parto. No entanto, a pronunciada ecotextura uterina não persistiu até o dia da detecção da ovulação no Grupo Lactante, como relatado por GRIFFIN & GINTHER (1991) em estudo da ecotextura uterina em éguas pôneis após o parto.

O efeito da estação foi observado no Grupo Lactante entre os intervalos estudados (FIG. 24c), demonstrado principalmente, pela diferença observada entre a ecotextura uterina na Primavera, durante o IPOV, e a ecotextura do Verão durante o IIOPP. No entanto, o efeito da estação não foi observado entre os intervalos no Grupo Não-Lactante (FIG. 24d).

Uma segunda abordagem para o estudo da ecotextura uterina está demonstrado na FIG. 25, com a finalidade de verificar o decréscimo da ecotextura uterina após a ovulação e o seu acréscimo durante a fase folicular. Logo, os escores da ecotextura uterina foram normalizados para o parto e para a 1ª ovulação pós-parto no Grupo Lactante e para a 1ª e a 2ª ovulação, dentro do período experimental, no Grupo Não-Lactante. Nesta abordagem, o efeito de grupo também não foi observado (FIG. 25a), apesar da ecotextura elevada no Grupo Lactante após o parto. A FIG. 25b demonstra a diferença ($P < 0,02$) da ecotextura uterina entre os intervalos dos grupos; fato esse, observado devido à elevada ecotextura uterina no IPOV do Grupo Lactante. No entanto, quando no Grupo Lactante, o efeito de estação foi analisado, este aparentemente prevaleceu sobre o efeito do

parto, dado a elevada ecotextura uterina observada na Primavera, independente do intervalo estudado (IPOV ou IIOPP; FIG. 25c). Por outro lado, o efeito da estação não foi observado no Grupo Não-Lactante (FIG. 25d).

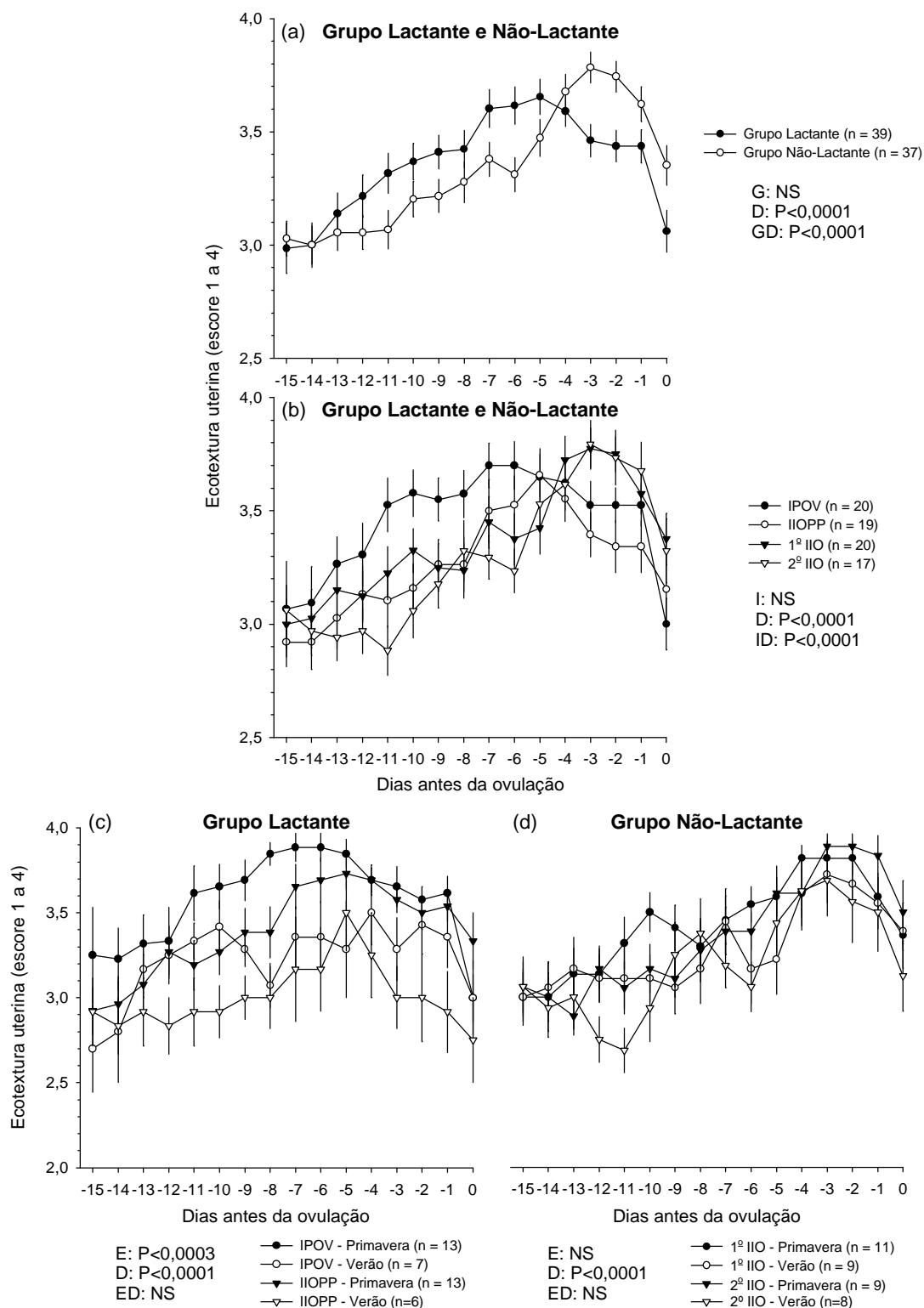


FIGURA 24. Perfil da ecotextura uterina (média \pm EPM) no período de 15 dias antes da ovulação. (a) Comparação entre os Grupos Lactante e Não-Lactante; (b) Comparação entre os intervalos dos Grupos Lactante e Não-Lactante; (c) e (d) Efeito da estação, dentro dos intervalos dos Grupos Lactante e Não-Lactante, respectivamente. G, I e E = efeito de grupo, intervalo e estação, respectivamente; D = efeito de dia; GD, ID e ED = interação; NS = não-significativo.

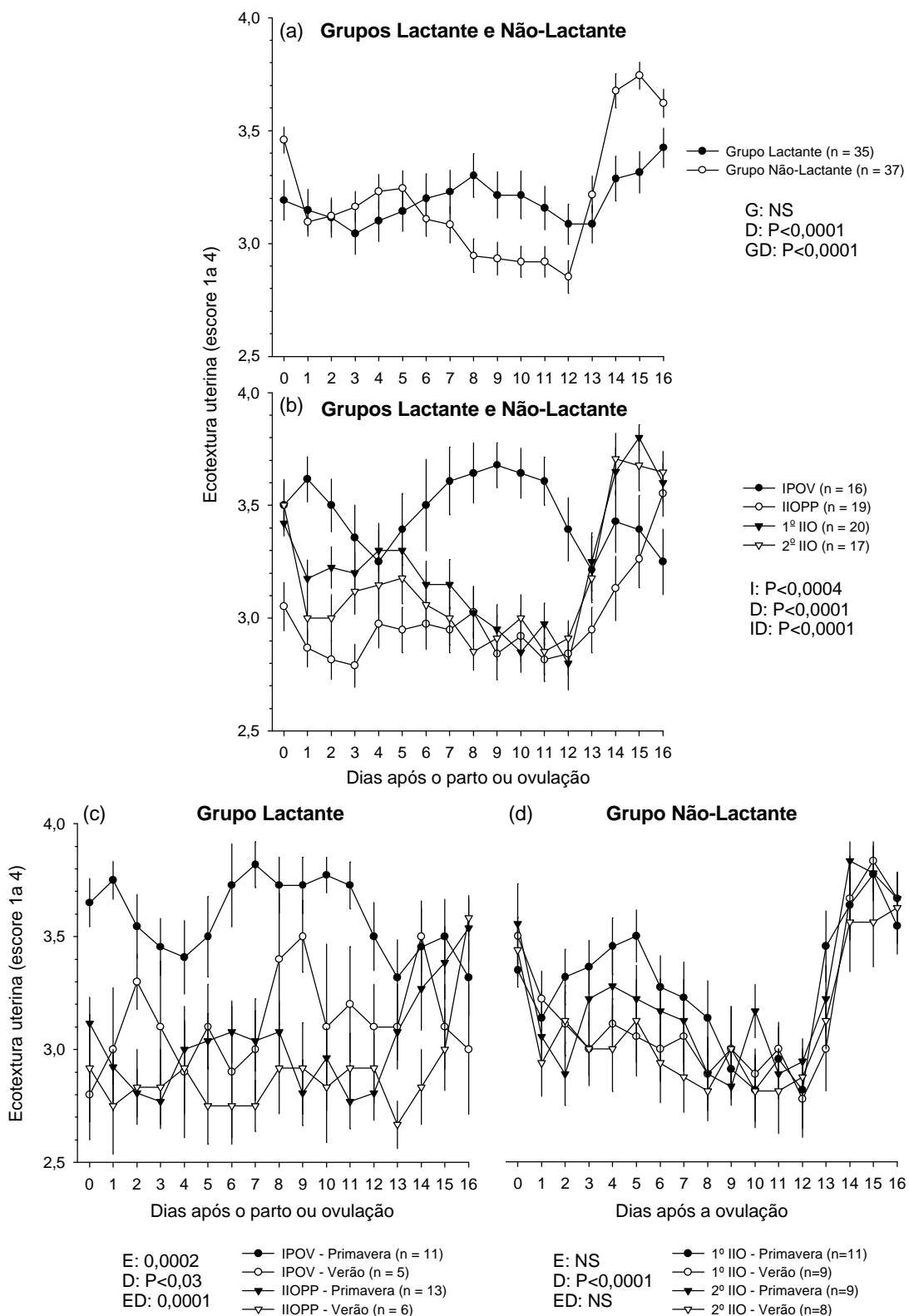


FIGURA 25. Perfil da ecotextura uterina (média \pm EPM) no período de 16 dias após o parto ou ovulação. (a) Comparação entre os Grupos Lactante e Não-Lactante; (b) Comparação entre os intervalos dos Grupos Lactante e Não-Lactante; (c) e (d) Efeito da estação, dentro dos intervalos dos Grupos Lactante e Não-Lactante, respectivamente. G, I e E = efeito de grupo, intervalo e estação, respectivamente; D = efeito de dia; GD, ID e ED = interação; NS = não-significativo.

5.8. Corpo Lúteo

O diâmetro médio do corpo lúteo no Grupo Lactante e Não-Lactante, considerando-se um período de 16 dias após a ovulação, pode ser visto na FIG. 26.

Vale ressaltar inicialmente, que neste estudo, a persistência de corpo lúteo não foi observada, sugerindo que a ocorrência deste fenômeno, não seja freqüente em éguas pós-parto, o que corrobora com PALMER & DRIANCOURT (1983).

Os diâmetros médios do corpo lúteo não diferiram entre os grupos (FIG. 26a), entre os intervalos dos grupos (FIG. 26b), bem como entre a Primavera e o Verão, no IIOPP do Grupo Não-Lactante (FIG. 26c) e entre o 1º e 2º IIO do Grupo Não-Lactante (FIG. 26d). Desta forma, a luteólise do corpo lúteo, aparentemente, não difere entre éguas lactantes e não-lactantes, não sendo também influenciada pela estação, visto que o diâmetro do corpo lúteo e o padrão de regressão do mesmo, foram semelhantes entre os Grupos Lactante e Não-Lactante e entre a Primavera e o Verão. Os perfis de desenvolvimento e regressão do corpo lúteo, encontrados no presente estudo, estão de acordo com os citados na literatura (GINTHER, 1992).

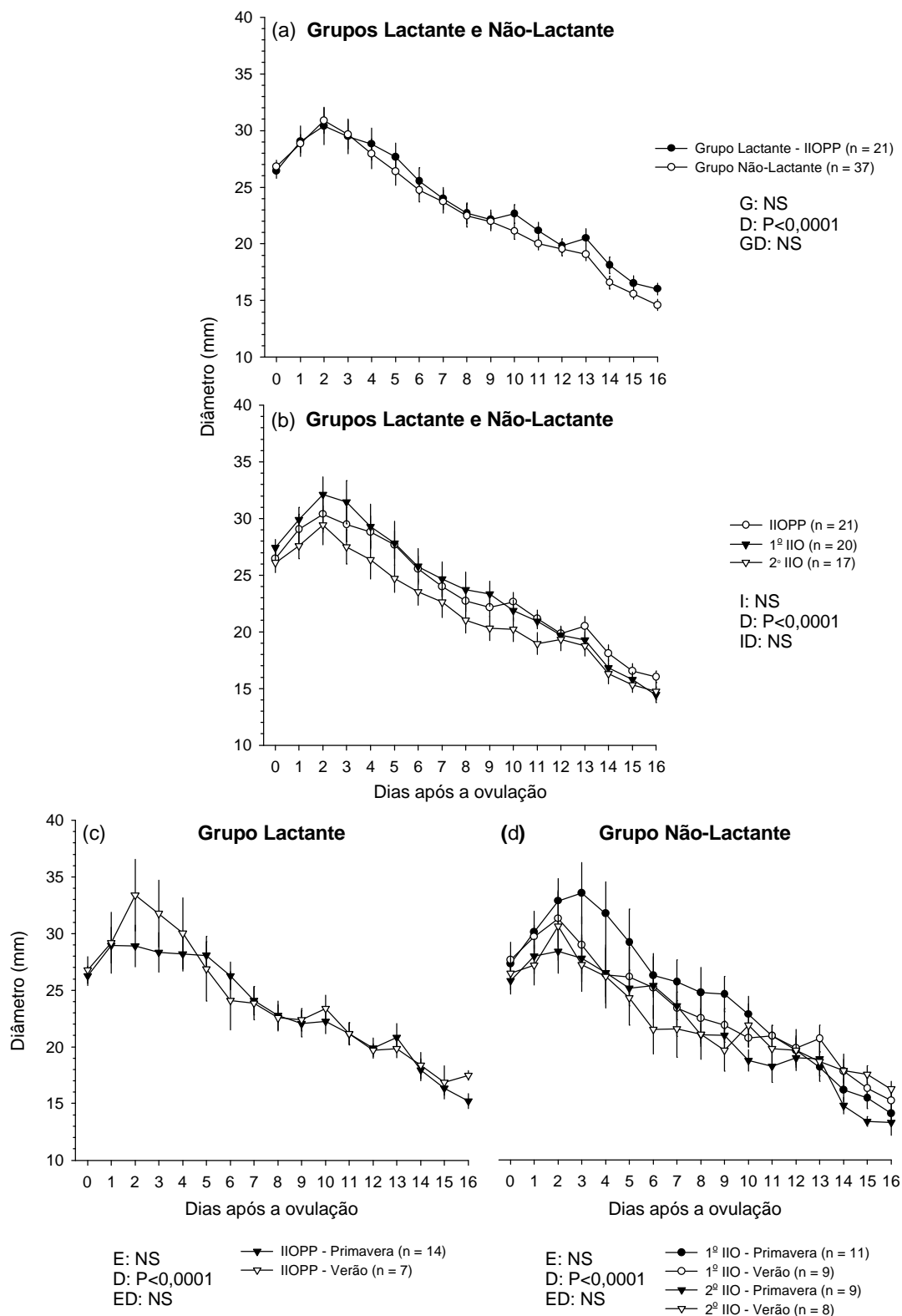


FIGURA 26. Diâmetro do corpo lúteo (média \pm EPM) no período de 16 dias após a ovulação. (a) Comparação entre os Grupos Lactante e Não-Lactante; (b) Comparação entre os intervalos dos Grupos Lactante e Não-Lactante; (c) e (d) Efeito da estação, dentro dos intervalos dos Grupos Lactante e Não-Lactante, respectivamente. G, I e E = efeito de grupo, intervalo e estação, respectivamente; D = efeito de dia; GD, ID e ED = interação; NS = não-significativo.

6. CONCLUSÕES

6. CONCLUSÕES

O presente estudo foi conduzido com o principal objetivo de avaliar comparativamente a dinâmica folicular ovariana e os perfis endócrinos dos hormônios folículo estimulante (FSH) e luteinizante (LH) em éguas lactantes (pós-parto) e não-lactantes, avaliando-se também, o efeito da estação e da condição corporal. Seguem abaixo as principais conclusões encontradas, relacionadas à foliculogênese em éguas pós-parto:

1. A emergência da onda folicular ovulatória no puerpério, ocorre antes ou muito próximo ao parto, nas éguas que ovulam durante o “cio do potro”;
2. O futuro folículo dominante, no dia da sua emergência, apresenta vantagem em diâmetro em relação ao folículo subordinado, semelhantemente ao encontrado em éguas não-lactantes;
3. Durante o puerpério e primeiro intervalo interovulatório pós-parto, os dois maiores folículos da onda ovulatória apresentam taxas de crescimento semelhantes da emergência à divergência;
4. As taxas de crescimento dos dois maiores folículos não são afetadas pela estação;

5. Não existe diferença para os intervalos, em dias, da emergência do folículo dominante à divergência e à ovulação entre éguas lactantes e não-lactantes;
6. A emergência da onda folicular ovulatória no puerpério, assim como em éguas não-lactantes, está acompanhada de concentrações elevadas e, ou, crescentes de FSH;
7. Devido à precocidade na emergência folicular durante o puerpério, a divergência folicular, neste mesmo período, ocorre também, precocemente quando comparada a éguas não-lactantes;
8. O mecanismo de "seleção folicular" (divergência folicular) em éguas lactantes parece ser semelhante ao encontrado em éguas não-lactantes, devido à similaridade dos diâmetros foliculares e concentrações plasmáticas de FSH e LH ao redor do momento da divergência folicular;
9. O máximo diâmetro do folículo dominante e o seu diâmetro no dia anterior à ovulação são maiores em éguas lactantes comparados aos de éguas não-lactantes;
10. Maior número de ondas foliculares podem ser observadas em éguas pós-parto, sobretudo ondas menores;
11. Durante o puerpério, éguas lactantes podem apresentar, no mínimo, quatro situações reprodutivas distintas: a) Ciclicidade reprodutiva contínua após o parto; b) Intervalo prolongado do parto à ovulação; c) Ovulação pós-parto seguida de anestro; d) Anestro pós-parto;
12. A foliculogênese no puerpério em éguas está diretamente influenciada pela estação do ano da ocorrência do parto e pela condição corporal aos 22 dias pós-parto;
13. O pico da ecotextura uterina, em éguas lactantes ocorre mais precocemente, em relação à ovulação, quando comparado a éguas não-lactantes;
14. A lise do corpo lúteo, aparentemente, não difere entre éguas lactantes e não-lactantes.

Desta forma, as informações encontradas neste estudo poderão auxiliar a realização de novas pesquisas, indispensáveis na contínua elucidação dos mecanismos e limitações envolvidos no controle da ciclicidade ovariana da égua pós-parto. Esse conhecimento propiciará, o desenvolvimento de metodologias avançadas de manipulação do início da atividade reprodutiva no puerpério, na tentativa de diminuir o intervalo entre partos e de atender as necessidades vigentes da indústria eqüina, bem como na possibilidade de servir de base para pesquisas em outras espécies, inclusive a humana.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADAMS, G.P.; MATTERI, R.L.; KASTELIC, J.P.; KO, J.C.H.; GINTHER, O.J. Association between surges of follicle-stimulating hormone and the emergence of follicular waves in heifers. *J. Reprod. Fertil.*, v.94, p.177-188, 1992.
- ALLEN, W.E. Variations in the intensity of oedema in the mares uterus and its relationship to ovulation. *Br. J. Radiol.*, v.62, p.642, 1989.
- ALMEIDA, F.Q.; FONSECA, F.A.; ESPECHIT, C.J.B.; DA MOTTA, V.A.F. Efeito da prostaglandina F2 alfa e de progesterona na eficiência reprodutiva de éguas mestiças no período pós-parto. *R. Soc. Bras. Zootec.*, v.24, n.4, p.652-659, 1995.
- AURORA, R.L.; LUKTUK, S.N. Studies on equine reproduction: foal heat. *Ind. J. Anim. Sci.*, v.42, n.3, p.199-202, 1972.
- BAIN, A.M. Estrus and infertility of the Thoroughbred mare in Australia. *J. Amer. Vet. Med. Assoc.*, v.131, p.179-185, 1957.
- BAIRD, D.T.; HOWLES, C.M. Induction of ovulation with gonadotropins: hMG versus purified FSH. Em: FICORI, M; FLAMIGNI, C. (Ed.), *Ovulation induction: basic science and clinical advances*. Amsterdam: *Excerpta Med.*, p.135-143, 1994.
- BERGFELT, D.R.; GASTAL, E.L.; GINTHER, O.J. Response of estradiol and inhibin to experimentally reduced luteinized hormone during follicle deviation in mares. *Biol Reprod.*, v.65, n.2, p.426-32, 2001.
- BERGFELT, D.R.; PIERSON, R.A.; ADAMS, G.P. Form and function of the corpus luteum. Em: *Equine Diagnostic Ultrasonography*. Williams & Wilkins, Baltimore, p.221-232, 1998.
- BERGFELT, D.R.; GINTHER, O.J. Relationships between FSH surges e follicular waves during the estrous cycle in mares. *Theriogenology*, v.39, p.781-796, 1993a.
- BERGFELT, D.R.; GINTHER, O.J. Synchronous fluctuations of LH and FSH in plasma samples collected daily during the estrous cycle in mares. *Theriogenology*, v.40, p.1137-1146, 1993b.
- BERGFELT, D.R.; GINTHER, O.J. Relationship between circulating concentrations of FSH and follicular waves during early pregnancy in mares. *J. Equine. Vet. Sci.*, v.12, p.274-279, 1992.
- BLANCHARD, T.L.; VARNER, D.D. Hormonal therapy for the normal postpartum mare. *Vet. Med.*, v.86. n.11, p.1122-1125, 1991.
- BRONSON, F.H. Food-restricted, prepubertal, female rats: rapid recovery of luteinizing hormone pulsing with excess food and full recovery of pubertal development with gonadotropin-releasing hormone. *Endocrinology*, v.118, p.2483-2487, 1986.
- CHIEFFI, A.; GOUVEIA, P.F.; CAMARGO, M.K. Contribuição para o estudo da reprodução em eqüinos. 1- Aproveitamento e fertilidade do cio "post-partum" em éguas da raça Mangalarga. *Bol. Ind. Anim.*, Nova Odessa, v.20, p.149-166, 1962.

- CROXTON, D.; STOLLARD, R.J. Use of body condition scoring as a management aid in dairy e beef herds. *Anim. Prod.*, v.4, p.146, 1976.
- DRIANCOURT, M.A.; PALMER, E. Time of ovarian follicular recruitment in cyclic pony mares. *Theriogenology*. v.21, p.591-600, 1984.
- DU PLESSIS, J.L. Some observations and data in Thoroughbred breeding. *J. So. Afr. Vet. Med. Assoc.*, v.35, p.215-221, 1964.
- DUNN, T.G.; KALTENBACK, C. Nutrition and the postpartum interval of the ewe, sow and cow. *Anim. Sci. (Suppl. II)*, v.51, p.29-39, 1980.
- FITZGERALD, B.P.; L'ANSON, H.; LEGAN, S.J.; LOY, R.G. Changes in patterns of luteinizing hormone secretion before e after the first ovulation in the postpartum mare. *Biol. Reprod.*, v.33, p.316-323, 1985.
- FREEDMAN, L.J.; GARCIA, M.C.; GINTHER, O.J. Influence of photoperiod and ovaries on seasonal reproductive activity in mares. *Biol. Reprod.*, v.20, p.567-574, 1979.
- FRISCH, R.E. Pubertal adipose tissue: Is it necessary for normal sexual maturation? Evidence from the rat e human female. *Fed. Proc.*, v.39, p.2395-2400, 1980.
- FOSTER, D.L.; OLSTER, D.H. Effect of restricted nutrition on puberty in the lamb; patterns of tonic luteinizing hormone (LH) secretion and competency of the LH surge system. *Endocrinology*, v.116, p.375-381, 1985.
- GARCIA, M.C.; GINTHER, O.J. Regulation of plasma LH by estradiol e progesterone in ovariectomized mares. *Biol. Reprod.*, v.19, p.447-453, 1978.
- GASTAL, E.L.; GASTAL, M.O.; NOGUEIRA, G.P.; ROCHA, N.A.; COSTA, E.S. Influência do LH na seleção e no crescimento do futuro folículo dominante em éguas. *Rev. Bras. Reprod. Anim.*, v.25, n.2, p.155-157, 2001.
- GASTAL, E.L.; GASTAL M.O.; NOGUEIRA, G.P.; BERGFELT, D.R.; GINTHER O.J. Temporal interrelationships among luteolysis, FSH and LH concentrations and follicle deviation in mares. *Theriogenology*, v.53, p.925-940, 2000.
- GASTAL, M.O.; GASTAL, E.L.; SPINELLI, V.; GINTHER, O.J. Body condition influences diameter of the ovulatory follicle in mares. *Biol. Reprod.*, v.62, p.222, 2000b (abstr.).
- GASTAL, E.L.; BERGFELT D.R.; NOGUEIRA, G.P.; GASTAL M.O.; GINTHER, O.J. Role of luteinizing hormone in follicle deviation based on manipulating progesterone concentrations in mares. *Biol. Reprod.*, v.61, p.1492-1498, 1999a.
- GASTAL, E.L.; DONADEU, F.X.; GASTAL, M.O.; GINTHER, O.J. Echotextural changes in the follicular wall during follicle deviation in mares. *Theriogenology*, v.52, p.803-814, 1999b.
- GASTAL, E.L.; GASTAL, M.O.; GINTHER, O.J. Experimental assumption of dominance by a smaller follicle and associated hormonal changes in mares. *Biol. Reprod.*, v.61, n.3, p.724-730, 1999c.
- GASTAL, E.L.; GASTAL, M.O.; WILTBANK, M.C.; GINTHER, O.J. Follicle deviation and intrafollicular and systemic estradiol concentrations in mares. *Biol. Reprod.*, v.61, n.1, p.31-39, 1999d.

- GASTAL, E.L.; GASTAL, M.O.; GINTHER, O.J. The suitability of echotexture characteristics of the follicular wall for identifying the optimal breeding day in mares. *Theriogenology*, v.50, p.1025-1038, 1998.
- GASTAL, E.L.; GASTAL, M.O.; BERGFELT, D.R.; GINTHER, O.J. Role of diameter differences among follicles in selection of a future dominant follicle in mares. *Biol. Reprod.*, v.57, p.1320-1327, 1997.
- GENTRY, L.R.; THOMPSON JR, D.L. The relationship between body condition, leptin and reproductive and hormonal characteristics of mares during the seasonal anovulatory period. *Theriogenology*, v.58, p.566-597, 2002.
- GINTHER, O.J. *Ultrasonic imaging and animal reproduction: horses*. Book 2. Cross Plains WI, Equiservices, 1995. 394p.
- GINTHER, O.J. Major and minor waves during the equine estrous cycle. *J. Equine Vet. Sci.*, v.13, p.18-25, 1993.
- GINTHER, O.J. *Reproductive biology of the mare: basic and applied aspects*. Cross Plains WI, Equiservices, 1992. 478p.
- GINTHER, O.J. Occurrence of anoestrus, estrus, diestrus and ovulation over a 12-month period in mares. *Am. J. Vet. Res.*, v.35, p.1173-1179, 1974.
- GINTHER, O.J.; BAUCUS, K.L.; BERGFELT, D.R. Follicular and FSH responses to parturition during the anovulatory season in mares. *Theriogenology*, v.41, p.613-627, 1994.
- GINTHER, O.J.; BERGFELT, D.R. Growth of small follicles and concentrations of FSH during the equine oestrous cycle. *J. Reprod. Fert.*, v.99, p.105-111, 1993.
- GINTHER, O.J.; BERGFELT, D.R. Ultrasonic characterization of follicular waves in mares without maintaining identity of individual follicles. *J. Equine Vet. Sci.*, v.12, p.349-354, 1992a.
- GINTHER, O.J.; BERGFELT, D.R. Associations between FSH concentrations and major and minor follicular waves in pregnant mares. *Theriogenology*, v.38, p.807-821, 1992b.
- GINTHER, O.J.; BERGFELT, D.R. Effect of GnRH treatment during the anovulatory season on multiple ovulation rate and on follicular development during the ensuing pregnancy in mares. *J. Reprod. Fert.*, v.88, p.119-126, 1990.
- GINTHER, O.J.; KOT, K.; KULICK, U.; WILTBANK, M.C. Emergence and deviation of follicles during the development of follicular waves in cattle. *Theriogenology*, v.48, p.75-87, 1997.
- GINTHER, O.J.; PIERSON, R.A. Regular e irregular characteristics of ovulation and the interovulatory interval in mares. *J. Equine. Vet. Sci.*, v.9, p.4-12, 1989.
- GINTHER, O.J.; PIERSON, R.A. Ultrasonic anatomy and pathology of the equine uterus. *Theriogenology*, v.21, p.505-516, 1984.
- GINTHER, O.J.; WILTBANK, M.C.; FRICKE, P.M.; GIBBONS, J.R.; KOT, K. Selection of the dominant follicle in cattle. *Biol. Reprod.*, v.55, p.1187-1194, 1996.

- GINTHER, O.J.; WHITMORE, H.L.; SQUIRES, E.L. Characteristics of estrus, diestrus, e ovulation in mares and effects of season and nursing. *Am. J. Vet. Res.*, v.33, p.1935-1939, 1972.
- GOMEZ-CUETARA, C.; FLORES, J.M.; SANCHEZ, J.; RODRIGUEZ, A.; SANCHEZ, M.A. Histological changes in the uterus during postpartum in the mare. *Anat. Histol. Embryol.*, v.24, p.19-23, 1995.
- GUILLAUME, D.; DUCHAMP, G.; SALAZAR-ORTIZ, J.; NAGY, P. Nutrition influences the winter ovarian inactivity in mares. *Theriogenology*, v.58, p.593-597, 2002.
- GRIFFIN, P.G.; GINTHER, O.J. Uterine morphology and function in postpartum mares. *Equine Vet. Sci.*, v.11, n.6, p.330-339, 1991.
- HAYES, K.; PIERSON, R.A.; SCRABA, S.T.; GINTHER, O.J. Effects of estrous cycle and season on ultrasonic uterine anatomy in mares. *Theriogenology*, v.24, p.465-477, 1985.
- HENNEKE, D.R.; POTTER, G.D.; KREIDER, J.L. Body condition during pregnancy and lactation and reproductive efficiency of mares. *Theriogenology*, v.21, p.897-909, 1984.
- HENNEKE, D.R.; POTTER, G.D.; KREIDER, J.L.; YEATS, B.F. Relationship between condition score, physical measurements e body fat percentage in mares. *Equine Vet. J.*, v.15, p.371-372, 1983.
- HINES, K.K.; HODGE, S.L.; KREIDER, J.L.; POTTER, G.; HARMS, PG. Relationship between body condition e levels of serum luteinizing hormone in postpartum mares. *Theriogenology*, v.28, p.815-825, 1987.
- HODGE, S.L.; KREIDER, J.L.; POTTER, G.D.; HARMS, P.G.; FLEEGER, J.L. Influence of photoperiod on the pregnant e postpartum mare. *Amer. J. Vet. Res.*, v.43, p.1752-1755, 1982.
- HOLTAN, D.W.; NETT, T.M.; ESTERGREEN, V.L. Plasma progestins in pregnant, postpartum e cycling mares. *J. Anim. Sci.*, v.40, p.251-260, 1975.
- IRVINE, C.H.G.; EVANS, M.J. FSH and LH concentrations preceding post-partum ovulation in the mare. *N. Z. Vet. J.*, v.26, p.310-311, 1978.
- JOHNSON, A.L. Induction of ovulation in anestrus mares with pulsatile administration of gonadotropin-releasing hormone. *Amer. J. Vet. Res.*, v.47, p.983-986, 1986.
- KOSKINEN, E. Post-partum ovarian activity in Finnhorse mares with special reference to seasonal effects. *Acta. Vet. Scan.*, v.32, p.313-318, 1991.
- LIEUX, P. Computerized results of a breeding practice. *Proc. Ann. Conv. Amer. Assoc. Equine Pract.*, Atlanta, v.19, p.55-67, 1973.
- LOVELL, J.D.; STABENFELDT, G.H.; HUGHES, J.P.; EVANS, J.W. Endocrine patterns of the mare at term. *J. Reprod. Fert. (Suppl.)*, v.23, p.449-456, 1975.
- LOY, R.G. Reproductive performance in post-partum mares. *J. Reprod. Fertil. (Suppl.)*, v.32, p.642, 1982.
- LOY, R.G. Characteristics of post partum reproduction in mares. *Vet. Clin. North Am.: Large Animal Practice*, v.2, p.345-359, 1980.

- MALPAUX, B.; THIERY, J.C.; CHEMINEAU, P. Melatonin and the seasonal control of reproduction. *Reprod. Nutr. Dev.*, v.39, p.355-366, 1999.
- MATTHEWS, R.G.; ROPIHA, R.T.; BUTTERFIELD, R.M. The phenomenon of foal heat in mares. *Aust. Vet. J.*, v.43, p.579-582, 1967.
- MCKINNON, A.O.; SQUIRES, E.L.; HARRISON, L.A.; BLACH, E.L.; SHIDELER, R.K. Ultrasonographic studies on the reproductive tract of mares after parturition: effect of involution and uterine fluid on pregnancy rates in mares with normal and delayed first postpartum ovulatory cycles. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, v.192, p.350-353, 1988.
- MERKT, H.; GUNZEL, A.R. A survey of early pregnancy losses in West germany throughbred mare. *Eq. Vet. J.*, v.11, n.4, p.256-258, 1979.
- NAGY, P.; HUSZENICZA, G.Y.; JUHÁSZ, J.; KULCSÁR, M.; SOLTÍ, L.; REICZIGEL, J.; ABAVÁRY, K. Factors influencing ovarian activity and sexual behavior of postpartum mares under farm conditions. *Theriogenology*, v.50, p.1109-1119, 1998.
- NETT, T.M.; HOLTAN, D.W.; ESTERGREEN, V.L. Levels of LH, prolactin e estrogens in the serum of post-partum mares. *J. Reprod. Fert. (Suppl.)*, v.23, p.201-206, 1975.
- NETT, T.M.; SHOEMAKER, C.F.; SQUIRES, E.L. Changes in serum concentrations of luteinizing hormone and follicle-stimulating hormone following injection of gonadotropin-releasing hormone during pregnancy and after parturition in mares. *J. Anim. Sci.*, v.67, p.1330-1333, 1989.
- NETT, T.M.; SHOEMAKER, C.F.; SQUIRES, E.L. GnRH-stimulated release of LH during pregnancy and after parturition. *J. Reprod. Fert. (Suppl.)*, v.35, p.729-730, 1987.
- NODEN, P.A.; OXENDER, W.D.; HAFS, H.D. Plasma luteinizing hormone, progestagens, and estrogens in mares during gestation, parturition, and first postpartum estrus (foal estrus). *Am. J. Vet. Res.*, v.39, p.1064-1067, 1978.
- PALMER, E.; DRIANCOURT, M.A. Some interactions of season of foaling, photoperiod and ovarian activity in the equine. *Liv. Prod. Sci.*, v.10, p.197-210, 1983.
- PALMER, E.; DRIANCOURT, M.A. Use of ultrasonic echography in equine gynecology. *Theriogenology*. v.13, p.203-216, 1980.
- PIERSON, R.A.; GINTHER, O.J. Ultrasonographic appearance of the bovine uterus during the estrous cycle. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, v.190, n.8, p.995-1001, 1987.
- PLATA-MADRID, H.; YOUNGQUIST, R.S.; MURPHY, C.N.; BENNET-WIMBUSH, K; BRAUN, W.F.; LOCH, W.E. Ultrasonographic characteristics of the follicular and uterine dynamics in Belgian mares. *J. Equine Vet. Sci.*, v.14, n.8, p.421-423, 1994.
- POLLIOTT, G.E.; KILKENNY, J.B. A note on the use of condition scoring in commercial sheep flocks. *Anim. Prod.*, v.23, p.261-264, 1976.
- POPE, N.S.; SARGENT, G.F.; WISEMAN, B.S.; KESLER, D.J. Transitory changes of hormones in the plasma of parturient pony mares. *J. Reprod. Fert. (Suppl.)*, v.35. p.629-634, 1987.

- PYCOCK, J.F.; DIELEMAN, S.; DRIFJHOUT, P.; VAN DER BRUG, Y.; OEI, C.; VAN DER WEIJDEN, G.C. Correlation of plasma concentrations of progesterone and oestradiol with ultra-sound characteristics of the uterus and duration of oestrous behavior in the cycling mare. *Reprod. Dom. Anim.*, v.30, p.224-227, 1995.
- RUTTER, L.M.; RANDEL, R.D. Postpartum nutrient intake and body condition: effect on pituitary function and onset of estrus in beef cattle. *J. Anim. Sci.*, v.48, p.526-274, 1994.
- SAMPER, J.C. Ultrasonographic appearance and the pattern of uterine edema to time ovulation in mares. *Proc. Ann. Conv. Am. Ass. Equine Pract.*, v.43, p.189-191, 1997.
- SARGENT, G.F.; POPE, N.S.; KESLER, D.J. Postpartum LH profile characteristics, estrus and ovulation: The influence of short-term foal removal. *J. Equine. Vet. Sci.*, v.8, p.156-160, 1988.
- SAS Procedures Guide, Version 6, 3. ed. Cary, NC, SAS Institute Inc., 705 p., 1990.
- SATOH, S.; HOSHI, S. Studies on the reproduction in mare. III. The oestrous duration and oestrous cycle. *J. Japan. Soc. Vet. Sci.*, v.13, p.237, 1934.
- SEXTON, P.E.; BRISTOL, F.M. Uterine involution in mares treated with progesterone e estradiol 17- β . *J. Am. Vet. Med. Ass.*, v.186, p.252-256, 1985.
- SILVIA, P.J.; SQUIRES, E.L.; NETT, T.M. Changes in the hypothalamic-hypophyseal axis of mares associated with seasonal reproductive recrudescence. *Biol. Reprod.*, v.35, p.897-905, 1986.
- SIROIS, J.; BALL, B.A.; FORTUNE, J.E. Patterns of growth and regression of ovarian follicles during the oestrous cycle and after hemiovariectomy in mares. *Equine Vet. J. (Suppl.)*, v.8, p.43-48, 1989.
- SPINELLI, V.; GASTAL, M.O.; GASTAL, E.L. Follicular activity in mares submitted to different nutritional diets. *Biol. Reprod. Suppl.*, v.62, p.292, 2001.
- TURNER, D.D.; GARCIA, M.C.; MILLER, K.F.; HOLTAN, D.W.; GINTHER, O.J. FSH and LH concentrations in periparturient mares. *J. Reprod. Fert. (Suppl.)*, v.27, p.547-553, 1979.
- WARREN, M.P. Effects of undernutrition on reproductive function in the human. *End. Rev.*, v.4, p.363-377, 1983.
- WHITMORE, H.L.; WENTWORTH B.C.; GINTHER, O.J. Circulating concentrations of luteinizing hormone during estrous cycle of mares as determined by radioimmunoassay. *Am. J. Vet. Res.*, v.34, p.631-636, 1973.
- WOODS, G.L.; BAKER, C.B.; BADDWIN, J.L. Early pregnancy loss in brood mares. *J. Reprod. Fert. (Suppl.)*, v.35, p.455-459, 1987.
- WOODS, G.L.; GINTHER, O.J. Ovarian response, pregnancy rate, and incidence of multiple fetuses in mares treated with an equine pituitary extract. *J. Reprod. Fert. (Suppl.)*, v.32, p.415-421, 1982.