

CADERNOS TÉCNICOS DE VETÉRINÁRIA E ZOOTECNÍA

Marginalização e privilégios das políticas agrárias no Brasil

Diagnóstico citológico

Endocrinopatologia e terapia hormonal do ciclo estral da cadela

Controle de nematóides parasitas de bovinos por fungos nematófagos

Cad. Téc. Vet. Zootec., n.30, p.1-88, novembro de 1999.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS ESCOLA DE VETERINÁRIA Fundação de Estudo e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia FEP-MVZ Editora CONSELHO REGIONAL DE MEDICINA VETERINÁRIA – CRMV-MG

Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia n. 30

novembro de 1999

Editor: Prof. Ilto José Nunes
FEP-MVZ Editora
Caixa Postal 567
30123-970 Belo Horizonte, MG
Telefone (031) 499-2042
Fax (031) 499-2041
0055 31 499-2041
Email: journal@vet.ufmg.br

Belo Horizonte

O periódico técnico-científico
CADERNOS TÉCNICOS DE
VETERINÁRIA E ZOOTECNIA, exCad. Téc. Esc. Vet. UFMG, é editado, a
partir do número 24, pela FEP-MVZ
Editora, em Convênio com o Conselho
Regional de Medicina Veterinária de
Minas Gerais. Publica assuntos de
interesse imediato para estudantes e
profissionais oriundos da produção
técnica e didática de professores, alunos,
pesquisadores e outros profissionais de
ciências agrárias, a critério do Corpo
Editorial.

Engloba congressos, seminários, cursos, palestras e revisões nas áreas de Medicina Veterinária, Produção Animal, Tecnologia e Inspeção de Produtos de Origem Animal, Ensino e Sociologia, Economia e Extensão Rurais. Cada matéria é rigorosamente revisada tanto no aspecto formal quanto no de conteúdo e, além disso, é tratada, tanto quanto possível, de

forma concisa, acessível e agradável, sem prejuízo do rigor científico.

As matérias submetidas à publicação devem ser inéditas e enviadas para o Editor em uma cópia impressa e em disquete com arquivo compatível com Word for Windows ou por E-mail. Aquelas aceitas pelo Corpo Editorial passam à propriedade da Editora e as não aceitas ficam à disposição dos autores. Cada autor recebe cinco exemplares do Caderno em que seu artigo foi publicado. Os artigos publicados não são remunerados e não se aceita matéria paga.

A FEP-MVZ Editora se reserva todos os direitos, inclusive os de tradução. Os trabalhos publicados terão seus direitos autorais resguardados pela FEP-MVZ Editora que, em quaisquer circunstâncias, agirá como legítima detentora dos mesmos.

Permite-se a reprodução total ou parcial, sem consulta prévia, desde que citada a fonte.

Cadernos Técnicos de Veterinária e Zootecnia. (Cadernos Técnicos da Escola de Veterinária da UFMG)

N.1- 1986 - Belo Horizonte, Centro de Extensão da Escola de Veterinária da UFMG, 1986-1998.

N.24-28 1998-1999 - Belo Horizonte, Fundação de Ensino e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia, FEP-MVZ Editora, 1998-1999

v. ilustr. 23cm

N.29- 1999- Belo Horizonte, Fundação de Ensino e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia, FEP-MVZ Editora, 1999-Periodicidade irregular.

Medicina Veterinária – Periódicos.
 Produção Animal – Periódicos.
 Produtos de Origem Animal, Tecnologia e Inspeção – Periódicos.
 Extensão Rural – Periódicos.
 FEP-MVZ Editora, ed.

CADERNOS TÉCNICOS DE VETERINÁRIA E ZOOTECNIA EDIÇÃO DA FEP-MVZ EDITORA EM CONVÊNIO COM O CRMV-MG

FUNDAÇÃO DE ESTUDO E PESQUISA EM MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA – FEP MVZ

Diretor Executivo: José Monteiro da Silva Filho Vice-Diretor Executivo: José Aurélio Garcia Bergmann

CRMV-MG

Presidente: Fernando Cruz Laender Vice-Presidente: Rogério Santoro Neiva Secretário Geral: Marcílio Magalhães Vaz de Oliveira Tesoureiro: David de Castro E-mail: crmvmg@crmvmg.org.br

CORPO EDITORIAL

Editor: Ilto José Nunes, Med. Vet., ME Iran Borges, Zootecnista, Dr. Marília Martins Melo, Med. Vet., Dr. Paulo Roberto Oliveira, Med. Vet., Dr.

Revisão e Edição de Texto: Ilto José Nunes Capa: original de Lêda Maria Martins do Val

Tiragem desta Edição 5.000 exemplares



APRESENTAÇÃO

Este é o último número dos Cadernos Técnicos deste ano (e embora tão exaustivamente badalado, também do *milênio*) e desejamos desde já a todos os colegas boas festas e um feliz Natal.

Uma boa notícia para nós da Editora, e acreditamos para todos, é a renovação do Convênio entre o CRMV-MG e a UFMG/Escola de Veterinária e FEP MVZ para continuidade da publicação destes Cadernos e das Listas Bibliográficas de Revisões, dilatando o prazo até outubro de 2000. Isso nos permite uma certa tranquilidade quanto aos trabalhos que esperam publicação.

Embora uma grande quantidade de artigos venha chegando de todo o paísquase sempre de boa qualidade –, a variedade de assuntos tratados não tem propiciado a montagem de *números especiais* e, como já foi dito de outras vezes, a espera pode penalizar alguns na atualidade do levantamento bibliográfico. Daí a razão de os quatro artigos deste número abrangerem temas tão diversos, se bem que todos eles de interesse especial.

Prof. José Monteiro da Silva Filho FEP MVZ Diretor Executivo Dr. Fernando Cruz Laender CRMV-MG Presidente

Prof. Ilto José Nunes FEP MVZ Editora Editor

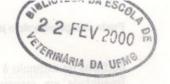
CONTEÚDO

Marginalização e privilégios: uma contradição das políticas agrárias no Brasil, Erly do Prado, 7

Diagnóstico citológico em medicina veterinária, Emerson Flávio Freitas *Mota*, Simone Rodrigues *Oliveira*, 29

Endocrinopatologia e terapia hormonal do ciclo estral da cadela, Guilherme Ribeiro Valle, Antônio de Pinho Marques Júnior, 49

Controle de nematóides parasitas de bovinos por fungos nematófagos. Uma nova alternativa?, Jackson Victor de Araújo, 75



MARGINALIZAÇÃO E PRIVILÉGIOS: UMA CONTRADIÇÃO DAS POLÍTICAS AGRÁRIAS NO BRASIL

Erly do *Prado*Med.Vet., MZ, Prof. Assist.
Doutorando em Ciência Animal
Departamento de Zootecnia
Escola de Veterinária da UFMG
Caixa Postal 567 – 30123-970 Belo Horizonte, MG

SUMÁRIO

- 1. Introdução, 7
- 2. Fases da produção agrária brasileira, 11
 - 2.1 Produção escravista rígida, 11
 - 2.2 Reestruturações das forças produtivas, 15
 - 2.3 A agricultura no pós-guerra, 23
- 3. Conclusão, 26
- 4. Referências bibliográficas, 28

"Ai me dá uma tristeza no meu peito Feito despeito de eu não ter como lutar E eu que (...) creio peço a Deus por minha gente É gente humilde, que vontade de chorar".

Vinicius de Moraes

1 - INTRODUÇÃO

O setor agrário brasileiro é mesmo pleno de contrastes. Além da diversidade do meio físico, tal como se dá com o clima, com o relevo, com os solos - variáveis naturais - um leque de disparidades socialmente construídas marcam as feições desse cenário. Assim, desenham-se as discrepâncias no desenvolvimento regional; entre as várias atividades agropecuárias; em relação ao perfil tecnológico e de investimentos, configurando distintas formas de produção; na estrutura social dos empreendedores rurais, marcada pela distribuição fundiária, a qual ostenta pou-

ca gente com muita terra, muita gente com pouca terra, um grande contingente sem terra e muita terra sem gente. O estado de tensão que tal estrutura enseja desencadeia, por vezes, renhidas disputas, envolvendo, especialmente, os dois extremos do segmento social no campo: a elite possuidora e os expropriados.

O país das supostas vocação agrícola e potencialidades de vir a ser o celeiro do mundo, via de regra, defronta-se envolvido em operações de importação de gêneros agrícolas, seja por deficiência nas

políticas de estímulo à produção, seja por fragilidade em resistir a imposições de interesses excusos. Mais intrigante ainda é o fato de se realizarem essas importações concomitantemente a ribombos solenes de louvores ao empresariado do setor rural, a cuja habilidade tributa-se uma sucessão de supersafras a partir da segunda metade da década de 80. Se, de fato, as empresas rurais são eficientes, se produzem supersafras, se o modelo agrário assentado na grande propriedade rural é adequado, por que importar produtos agrícolas? Qual é a razão da persistência e generalização da fome? Da luta pela terra? Do êxodo rural?

A produtividade média da maioria das culturas e criações é reconhecidamente baixa, apesar dos extremados esforços e gastos com a modernização da agricultura. Os custos de produção, de um modo geral, são elevados, e o destaque curioso dessa variável configura-se na falta de interesse dos produtores em determiná-los, bem como na baixa percepção e competência dos técnicos para operacionalizá-los.

Enquanto vigorosos debates e lutas pela democratização do acesso à terra e pela reforma agrária são empreendidos, e os governos se vangloriam de gastos e realizações ímpares nessa esfera sociopolítica, as condições de vida no campo continuam a se degradarem e a se constituírem em fortes mecanismos de expulsão de pequenos agricultores de suas terras. Segundo estimativas oficiais, existem, atualmente, 2,5 milhões de famílias no meio rural em condições de risco. O risco refere-se à elevada propensão dessas famílias de migrarem para os centros urbanos.

De uma forma geral, as interpretações

sobre essa situação multifária no campo, especialmente aquelas formuladas pelos tecnólogos, reduzem-na a uma simples dimensão tecnológica de perspectiva dualista: os que usam e os que não usam inovações tecnológicas; de um lado, os progressistas, de outro, os retrógrados. Inovadores e modernos em oposição aos resistentes e atrasados. De acordo com a lógica dessas interpretações, as variações no grau de "desenvolvimento" no campo. as desigualdades, o estado de pobreza o atraso e a baixa produtividade da agricultura brasileira resultariam do caráter refratário à adoção de tecnologias manifestado pelo segmento atrasado. Correspondem, portanto, a atributos creditados à responsabilidade dos próprios produtores que não se esforçam para conquistar padrões mais avançados de produção e de qualidade de vida. E à medida em que persistem em suas formas atrasadas de exploração agrícola, perpetuam e potencializam suas más condições de vida, por gerarem um produto insuficiente mesmo para a própria reprodução. Nessas circunstâncias, duas alternativas são vislumbradas: a aceitação da interferência externa, tecnicista, que se encarregará de promover a integração de unidades produtivas à economia de mercado em moldes modernos, ou a expropriação, a proletarização, o êxodo.

Nos meios educacionais e de assistência técnica dedicados ao meio rural, popularizou-se, nas décadas de 60 e 70, uma interpretação fundamentada em um modelo denominado "círculo vicioso da pobreza ", cuja formulação traduzia a concepção ou imposição da intelectualidade a respeito da origem e dos desdobramentos da pobreza no campo. Tudo se inicia com a

baixa produção agrícola, a raiz de todos os males, o elemento desencadeador do processo. Sua conseqüência imediata é uma pequena renda que leva a padrões de saúde, educação e habitação deficientes. Disso, resulta carência de energia e incapacidade para o trabalho, completando o circuito fatalista na perenização da baixa produção. Nestes termos, a baixa produção resultaria de dupla motivação: primariamente, pela negativa em adotar métodos modernos de cultivo, e em perspectiva secundária, através do mecanismo de feedback negativo, que conduz à debilitação do produtor.

Pode-se resumir a explicação, que ha muito se tornou lugar-comum no ambiente das Ciências Agrárias, nos seguintes termos: a baixa produção e produtividade, a pobreza e o atraso no meio rural brasileiro decorrem da resistência a inovações tecnológicas por médios e principalmente pequenos agropecuaristas.

Como se vê, enquadram-se nesta situação principalmente o universo dos chamados pequenos produtores que são, adicionalmente, reprovados por sua suposta incapacidade de produção em escala, fato que tem fomentado veementes prognósticos sobre sua desaparição.

Em oposição à realidade desses pequenos agropecuaristas, são apontados aqueles supostamente sequazes da modernização, que superaram suas tradições e métodos arcaicos e alcançaram prosperidade. São produtores ditos progressistas, inovadores, exemplos a serem seguidos. Normalmente são reconhecidos líderes no meio rural, alvos de uma assistência técnica mais assídua e recursos creditícios mais fartos,

cujos benefícios resultam, por vezes, serem ainda mais ampliados em função da suposta possibilidade de atuarem como multiplicadores da modernização. Ha, inclusive, sugestões inflamadas defendendo a concentração do crédito rural apenas para essa categoria, com argumentos de se poder viabilizar respostas mais rápidas e significativas de produção no campo.

As desigualdades sociais no campo, como se viu, são, do ponto de vista técnico, concebidas como produto de escolha pessoal, uma questão de opção. E a precariedade da vida rural, o resultado de uma insensata resistência à modernidade tecnológica e, consequentemente, das permanentes baixas produção e produtividade. Resultam, portanto, de processos ahistóricos. Descarta-se, por essa perspectiva, qualquer significado da luta de classes, dos embates políticos, das disputas pelo controle dos poderes e das potencialidades do Estado, e ignora-se completamente as bases e a aplicação da legislação agrária brasileira.

Com efeito, não se pretende aqui negar a existência de certos tipos de condutas avessas às inovações técnicas e à racionalidade empresarial. Weber (1997) assinala que o racionalismo depende, na verdade, da "capacidade e disposição dos homens em adotar certos tipos de conduta racional", mas que negligência naquele sentido "ocorre em toda forma de empresa capitalista em que as circunstâncias não exijam precisão absoluta". Portanto, a propalada irracionalidade atribuída aos pequenos agricultores pode ser encontrada, como de fato se verifica, sem distinção, em todas as formas e estratos da produção rural brasileira. E, por outro lado, é necessário estar atento para não tomar as exceções pela regra.

Que a pequena produção apresenta características que urge serem superadas, resulta numa constatação inequívoca. Entretanto, se se proceder à confrontação do desempenho desse com os demais estratos envolvidos na exploração agrícola, colocar-se-iam a descoberto as parcialidades das análises encetadas e uma tendência a depreciar a importância dos pequenos agricultores no processo produtivo. No cumprimento desse propósito, Graziano (1980) assinalou que o percentual de uso da terra no Brasil apresenta-se inversamente ao tamanho da área, e Graziano (1982) registrou que as propriedades com menos de 100ha, detendo apenas 17,4% da área, produziam mais da metade dos alimentos, dos produtos hortifrutícolas e das matérias-primas para as indústrias. Martine (1986) acrescenta ainda que as pequenas propriedades são responsáveis por 69% dos empregos gerados no campo.

Portanto, atribuir o infortúnio dos produtores a eles próprios, como algo que eles não apenas admitem, mas escolhem, sem uma vinculação aos processos cujos desdobramentos confluíram na realidade vivenciada, constitui, no mínimo, uma atitude ingênua ou de má-fé, que não ultrapassa o âmbito das aparências. Partindo dessa premissa, este modesto ensaio propõe investigar, na perspectiva histórica, fatos econômicos, políticos e sociais que ofereçam bases para a compreensão da dinâmica da agricultura brasileira e de sua conexão com o surgimento das categorias mais pobres e ditas atrasadas e resistentes. No decurso dessa empreitada procurar-se-á analisar o conteúdo de al-

gumas decisões e práticas políticas implementadas especialmente pelo governo central, tomadas arbitrariamente como as mais importantes, em função de seu caráter discriminatório para a configuração das desigualdades sociais no campo. Assim, ao contestar a explicação causal da situação dos pequenos agricultores no Brasil e do atraso da agricultura brasileira. não se pretende dar conta de todos os nexos implicados na consubstanciação desses resultados, mas tão-somente tentar apresentar alguns argumentos selecionados como os mais relevantes, mediante os quais seja possível, além de rejeitar a idéia corrente, ao contrário, possa ainda ressaltar a inestimável contribuição daquele segmento vilipendiado para o desempenho do capitalismo no campo, em particular, e na economia brasileira, em geral, apresentando-o, com efeito, como um polo de um processo contraditório.

Uma contradição, segundo Chaui (1983), deve ser diferenciada de uma oposição. Enquanto dois termos de uma oposição são independentes, mutuamente exclusivos, na contradição esses termos, em que pese o seu antagonismo, possuem uma relação, compõem uma unidade na qual se negam internamente, como um polo positivo e outro negativo. Nesse sentido, o marginalizado e o privilegiado pelas políticas agrárias no Brasil constituem uma unidade dialética, de dois termos dependentes, em que um não existiria sem a realidade do outro. Ao se estabelecer um privilégio, institui-se, simultaneamente, a marginalização.

O estudo toma por base dois tempos fundamentais da história brasileira. O primeiro, que se inicia com a colonização e se estende até meados do século XIX, compreende a fase de produção escravista rígida, na qual, em que pese a idade de mais de três séculos, quase nada foi alterado no conjunto das relações socioeconômicas do país. Desse marco até o surgimento e consolidação dos complexos agroindustriais — por volta dos anos 80 - tem-se a fase das reestruturações das forças produtivas e das relações sociais de produção, que se caracterizam por uma série de transformações, desde a transição da forma de trabalho até a industrialização

da agricultura.

Ressalte-se, entretanto, que as transformações ocorridas não se processaram de forma linear; não se realizaram todas no mesmo sentido e nem envolveram todas as unidades de produção. Houve distinção em relação ao espaço, ao tempo, ao tamanho das propriedades, aos produtos cultivados. Houve "avanços e recuos", e até hoje espera-se a transição primordial, a que toque na estrutura fundiária e democratize o acesso à terra.

2. FASES DA PRODUÇÃO AGRÁRIA BRASILEIRA

2.1 PRODUÇÃO ESCRAVISTA RÍGIDA

Um princípio sem princípios - Supõese que qualquer análise que busque compreender os significados do processo histórico brasileiro deve partir do contexto da descoberta das terras americanas. Neste sentido, cabe enfatizar a expansão mercantilista dos primórdios da era moderna, quando o velho mundo estava se integrando comercialmente. A dinâmica do mercado progredia com a troca de produtos diversificados originários de regiões distintas. A Europa Ocidental emergia como centro organizador e controlador desse comércio. O intercâmbio com outras áreas impunha-se-lhe cada vez mais como saída para a conquista de mercados para os seus produtos, como também para a obtenção de artigos exóticos demandados em seus domínios. Dentre esses artigos assumiam proeminência os gêneros de origem tropical encontrados longe dos termos europeus. Face a tais exigências, organizaram-se expedições ultramarinas, rumo aos repositórios de riquezas e do mercado desejado. Incidentalmente, isto é, como episódio dessas aventuras marítimo-comerciais, vieram "bater" a estas terras.

Com efeito, não era bem isso o que buscavam, mas, em todo caso, suspeitaram ser um achado interessante. As novas terras foram, então, apropriadas e incorporadas à dinâmica daquele comércio à medida que ofereciam qualquer possibilidade de ganho pela exploração das riquezas aqui encontradas. No caso brasileiro. as terras pertenciam à coroa portuguesa. eram tal como uma propriedade privada, e serviam tão-somente à especulação lusitana no interesse de descobrir e retirar o máximo em produtos para o seu comércio. A condição de colônia de exploração indica o caráter espoliativo e quase sempre predatório no uso dos recursos naturais aqui existentes. Não se tratava de um país, de uma nação, com projetos e deliberações próprias e no interesse em progredir. Constituía apenas uma propriedade particular (de outro Estado), um domínio, uma fonte para extração parasitária de riquezas. Prado Jr. (1982) sintetiza adequadamente esses fatos:

"Se vamos à essência de nossa formação, veremos que na realidade nos constituímos para fornecer açúcar, tabaco, alguns outros gêneros; mais tarde, como ouro e diamante; depois algodão, e em seguida café para o comércio europeu.(...) É com tal objetivo, objetivo exterior, voltado para fora do país e sem atenção a considerações que não fossem o interesse daquele comércio, que se organizarão a sociedade e a economia brasileira".

O autor explicita, por ordem, as principais atividades econômicas no decorrer da vigência do período escravista. Observase que apenas o ouro e diamante não correspondiam a atividades essencialmente agrárias, embora fossem primárias e extrativas. Daí, a denominação por Kageyama (1987), de complexo rural, pois toda a economia e a sociedade organizavam-se em torno da produção agrícola. Nessa configuração, a terra compreendia o elemento central, o meio essencial de produção, o penhor da honra e do prestígio social, conquanto não representasse, em si, acumulação de riquezas. Sim, porque a terra pertencia ao rei. E este a cedia em quinhões em forma de sesmarias para que se constituíssem as unidades produtivas. Segundo Antuniassi (1976), as concessões de terras dependiam absolutamente da vontade do rei. Os soberanos usavam de critérios pessoais na seleção dos pretendentes. Além dos requisitos em recursos financeiros, que garantiam efetividade à exploração, geralmente a cessão de uma gleba subordinava-se a uma contrapartida em favor da coroa, seja em termos de lealdade, amizade ou favores prestados. Essas exigências, obviamente, restringiam o acesso à terra e discriminavam potenciais beneficiários, ensejando prematuramente a formação de uma casta de privilegiados em contraste com uma turba de excluídos.

Na vigência do complexo rural predominou uma forma de exploração conhecida como plantation, que se caracterizava pelo sistema da grande propriedade rural, do emprego do trabalho escravo, produção de um gênero de alto valor comercial em grande escala e dirigido para o mercado externo, sob o total controle da metrópole, no caso brasileiro, a portuguesa. Cada propriedade constituía, internamente, um núcleo de produção autônomo. Produzia sua matéria-prima, alimentos, a quase totalidade de seus instrumentos de trabalho, habitações, transportes. Empreendia relações basicamente com o exteri-Or.

O escravo representava a principal riqueza acumulada pelos fazendeiros, e sua propriedade ou meios para adquiri-los, correspondia a um forte atributo para a requisição de terras. A obtenção de uma gleba, portanto, encerrava um significado especial: além de representar o abono da corte à pessoa do beneficiário, o domínio que este exerceria sobre uma extensão de terras, sobre seus escravos e homens livres dentro e nas circunvizinhanças de suas possessões, acrescer-lhe-ia o reconhecimento social. Por outro lado, a emergência do poder econômico resultante de sua inserção na esfera produtivo-comercial exportadora concorreria para consolidar, como salientou Costa (1979), a importância do grande fazendeiro como chefe local e mediador entre a sua área de influência e a coroa.

O SIGNIFICADO DA PEQUENA PRODUÇÃO - Paralelamente ao regime de "plantati-



on," desenvolveu-se no Brasil, muito lentamente, um outro sistema, secundário, marginal, oprimido, mas, via de regra, complementar, integrado, e de sustentação à economia dominante. Diferia do primeiro quanto à posse da terra, a forma de trabalho, as atividades empreendidas e os objetivos da produção. Compreendia uma categoria de empreendedores que, de acordo com Prado Jr. (1982), tratava-se de ex-escravos e, principalmente, índios e mestiços que logravam serem tomados por vadios. Martins (1990) acrescenta a esse grupo a fileira dos excluídos e empobrecidos pelo regime do morgadio - princípio que resguardava a herança apenas aos primogênitos.

A ocupação consistia o expediente que esses trabalhadores empregavam para ter acesso à terra. Para os excluídos, mas não tão empobrecidos, oriundos do regime do morgadio, em função do acesso que sua descendência lhe facultava ao centro do poder, a reivindicação, a posteriori, de uma sesmaria, após o beneficiamento das terras, poderia resultar exitosa. A concreção dessa possibilidade, obviamente, os redimiria da exclusão. Mas aos outros menos favorecidos por essa via, e a todos os demais, restava a ilegalidade e a expectativa positiva de que caso conseguisse a posse de um pedaço de chão, esse não viesse, algum dia, a ser incluído como parte de uma sesmaria doada a outro. Segundo Martins (1990), "a concessão da sesmaria tinha precedência legal sobre os direitos de posseiros" e o fazendeiro só necessitava indenizá-los pelas benfeitorias. Vê-se, assim, quão frágil e vulnerável era a posse da terra para esse embrião do campesinato no Brasil. Pior ainda deveria ser a condição dos agregados, vivendo nas

grandes fazendas, compartilhando o uso das terras e submetendo-se às arbitrariedades dos patrões e às oscilações dos ciclos de produção.

Os ocupantes dessas áreas marginais produziam, em princípio, praticamente o necessário para a sua subsistência. Acontecia serem tolerados, especialmente em virtude das eventuais ameaças de escassez de alimentos provocada pela valorização dos produtos de exportação e consequente pressão da demanda pelas terras senhoriais (Prado Jr., 1982). Nessas circunstâncias, o pequeno excedente que pudessem gerar converteria em preciosidade diante da iminência da fome. Evidentemente. com o surgimento e expansão dos núcleos urbanos, o aumento da demanda por gêneros alimentícios contribuiu para legitimar, conquanto sem legalizar, sua presença no contexto socioeconômico brasileiro. Assim, já não eram tão descartáveis e podiam pelo menos justificar a razão de continuarem existindo. Martins (1990) identifica-os como produtores de gêneros alimentícios para o consumo interno e, por isso, condutores de lavoura de pobre, não obstante, já em princípios do século XIX, pudessem se dedicar também ao cultivo até de produtos exportáveis como o tabaco, aguardente, café. Mas o acesso a essas atividades não caracterizava um processo de emancipação desses produtores. Ao contrário, implicava no aprofundamento da dependência pois, como salienta Prado Jr. (1982), o produto resultante era comercializado junto à grande fazenda ou, via de regra, dependia dela e de seus equipamentos para a transformação e beneficiamento, mediante o pagamento de taxas. Corrobora a asserção de que essas relações de produção não eram tão estimulantes para os pequenos agricultores as interpretações, embora equivocadas, da existência de uma ordem feudal no Brasil.

Remetendo-se, portanto, à formação brasileira, constata-se a estruturação de um mecanismo bastante eficiente e voraz dedicado a exploração e canalização de riquezas para o mercado europeu sob a égide da metrópole portuguesa. No plano interno articulou-se a segregação na economia e na sociedade. Definiram-se atividades secundárias para sustentar a producão do artigo nobre de interesse externo e distinguiu-se os despossuídos, aqueles que deveriam trabalhar e produzir, em oposição aos possuidores e privilegiados que comandariam o processo e realizariam a mediação na extração de riquezas. Em síntese, a classe dos latifundiários e administradores extorquia os produtores e, por sua vez, era extorquida pela corte. Costa (1979) pondera que as riquezas daqui levadas contribuíam para estimular na Europa a diversificação profissional, a produção artesanal e de manufaturas destinadas ao comércio colonial

Exceção a esse modelo surgiu com a ocupação da região sul a partir do século XVIII. Nesse caso, porém, o propósito era apenas de assegurar a posse daquelas terras frente à cobiça, e porque não dizer, à precedência espanhola. A rigor, as características climáticas ali não se prestavam aos interesses comerciais pretendidos. Dessa forma, foi oportuna a implantação de uma economia de subsistência baseada sobretudo na criação de gado e fundada em pequenas propriedades e trabalho familiar arregimentado nas classes pobres e médias da população portuguesa (Prado Jr., 1982).

Mudanças para manter - A partir da segunda metade do século XVIII o cenário mundial experimenta mudanças substanciais. E da mesma forma que os movimentos no velho mundo haviam ensejado a constituição do Brasil colônia, vão, em seus desdobramentos gradativos, imprimir modificações no seu status quo. Basicamente, irão promover alterações na estrutura de exploração, por meio da substituicão dos atores exploradores e do aprimoramento do esbulho. E o farão, é óbvio, em função daqueles interesses, isto é, no interesse da acumulação do capital. E é óbvio, também, que, desta vez, não terão as mesmas facilidades de antes. Os rearranjos serão implementados não sem resistências internas.

O pacto colonial tornara-se anacrônico com os avanços tecnológicos e a consolidação progressiva do modo de produção capitalista. Portugal já não era mais uma potência. A Inglaterra havia-lhe tomado a dianteira, submetido-o, e por extensão assumido o controle dos negócios no Brasil no episódio da transferência para cá do governo metropolitano. O Brasil, por sua vez, havia conquistado o direito de manter relações comerciais com outros países, mas foi, simultaneamente, forçado a conceder privilégios especiais aos britânicos. Vê-se livre das proibições de incrementar a sua indústria, mas a concorrência com os produtos ingleses faz arruinar até alguns ensaios industriais que por aqui haviam florescido (Antuniassi, 1976; Prado Jr., 1982). Veio a independência. Constituiu-se o império. Mas para o Brasil, agora um país, quase nada mudou internamente. Prosseguiu na sua sina de produção agrária obedecendo ao mesmo padrão colonial. Em retrospectiva sobre a vida brasileira nesse período, Costa (1979) assinala alguns pontos que ajudam a ampliar a compreensão dos limites impostos à sua dinâmica: restrição à industrialização e à expansão do mercado interno; deficiências da educação básica e opção por uma educação elitista, ornamental e definidora de *status*; desvalorização do trabalho manual, pouco apreço ao progresso tecnológico e científico, espírito rotineiro etc.

2.2 REESTRUTURAÇÕES DAS FORÇAS PRODUTIVAS

TRANSIÇÃO NA FORÇA DE TRABALHO E A LEI DE TERRAS - Foram mencionados anteriormente o progresso do capitalismo e a ruptura de velhos e sólidos acordos e as suas consegüências para o Brasil. Contudo, os efeitos não cessaram naqueles termos. A hegemonia que o modo capitalista vai adquirindo coloca para sua expansão exigências imperiosas. Em meados do século XIX chegou a vez da proibição do tráfico de escravos. Para os grandes fazendeiros, especialmente os do café, essa medida soaria como um desastre. Para os traficantes, o fim de um negócio altamente lucrativo. Mas a medida aos poucos torna-se efetiva e cria um sério desafio ao suprimento de mão-de-obra para as lavouras, além de interferir exatamente no ponto em que se realizava a acumulação de capital dos fazendeiros. O escravo, segundo Martins (1986), constituía a renda capitalizada dos proprietários de terra. Aquilo que se podia comprar e vender, acumular, subjugar. Era a mercadoria final, a quantificação da riqueza, tal qual um certo número de animais. Vendiase acúcar ou café e compravam-se escravos.

Para equacionar o problema da mão-deobra, a imigração apresentava-se como a alternativa mais viável, principalmente para os cafeicultores paulistas. Segundo Szmrecsányi (1990), nem os cafeicultores paulistas cogitavam utilizar a mão-de-obra livre nacional, nem esses trabalhadores admitiam trabalhar para aquele patronato. No Nordeste já não houve tantas resistências. Do lado dos proprietários, a própria situação de decadência impunha-lhes não somente descartar a opção por trabalhadores estrangeiros, mas desencadear um movimento contra as articulações para transferir mão-de-obra nordestina para o Centro-Sul, fortalecidas em função do deslocamento do eixo econômico na mesma direção. Para a mão-de-obra, o isolamento, a grande distância e a ausência de meios de comunicação restringiam iniciativas migratórias. Além disso, como salientou Reis (1989), as migrações do Nordeste foram inibidas internamente por um processo de "tradicionalização" das relações sociais, através das quais forjouse a dependência do campesinato em relação aos proprietários de terras, mediada por uma ideologia paternalista e que manteve o trabalho em condições de prémercado. Externamente a inibição foi potencializada, segundo a autora, pela decisão dos fazendeiros paulistas de importar força de trabalho estrangeira, preterindo a nacional.

De acordo com estimativas de Szmrecsányi (1990), a quantidade de trabalhadores nacionais livres na província de São Paulo era equivalente ao número de escravos. Mesmo assim, optou-se pelo trabalhador estrangeiro. Entretanto, a alternativa da imigração impunha uma solução complementar, pois como implementá-la

numa situação de abundância de terras em que os imigrantes certamente tenderiam a constituir a sua própria fazenda, em vez de se submeterem à condição de empregados? Como assegurar a obrigatoriedade de trabalharem nas grandes fazendas? Como impor, como sujeitá-los aos propósitos e exigências da imigração? A constituição de 1824, conforme registra Martins (1990), abolira o regime de sesmarias, e o número de posseiros, em conseqüência, havia se multiplicado. Urgia, portanto, uma decisão implacável. E assim se fez. A solução veio através da Lei de Terras de 1850.

A Lei de Terras prescrevia a compra como única forma de aquisição de terras e determinava que se estabelecessem preços suficientemente altos para dificultar o acesso dos trabalhadores a uma gleba. Os recursos provenientes da venda deveriam ser revertidos para subsidiar a imigração. Desse modo, criava-se um dispositivo para reduzir as disparidades entre o contingente da força de trabalho e a disponibilidade de terras (Costa, 1979). Martins (1990) observa que a Lei de Terras estabelecia sua abrangência sobre as posses não regularizadas até aquela data.

Pelas disposições da Lei de Terras podese inferir que a mentalidade da elite brasileira em nada se distinguia daquela manifestada pela administração portuguesa em relação ao conjunto da sociedade. Ora, se as terras eram públicas, por que usar dois pesos e duas medidas para a sua concessão? Para os grandes fazendeiros, as terras sob seus domínios, obtidas gratuitamente, convertiam, por força da lei, automaticamente, em propriedades privadas, enquanto para os posseiros, dadas as dificuldades em regularizar as suas posses, a mesma lei determinava sua perda. Para os demais agricultores, que jamais haviam conseguido ter acesso a uma gleba, a lei tornava ainda mais remota suas expectativas. Por outro lado, o dinheiro obtido com o comércio das mesmas terras públicas deveria ser destinado a cobrir os gastos com a imigração e, dessa forma, oferecer aos senhores de terras, gratuitamente, trabalhadores para suas fazendas. A esses trabalhadores também seria vedada a propriedade da terra.

É interessante contrapor a Lei de Terras brasileira ao "Homestead Act" - a Lei de Terras dos EUA, promulgada mais ou menos na mesma ocasião (1862). Esta, aliás, constitui a centralidade do ensajo de Costa (1979). Pondera a autora que o projeto de lei foi objeto de debates por vários anos, e foi justificado como instrumento de estabilidade política, de desenvolvimento econômico, um meio fundamental para a expansão da indústria através da realização da mais-valia dos produtos industrializados, de um lado, e da provisão dos alimentos necessários, por outro. O "Homestead Act" determinava o fracionamento das terras em pequenas propriedades e garantia-lhes o acesso a qualquer interessado, fosse ele cidadão norte-americano ou imigrante. A pequena propriedade. afirmavam. representava também o compromisso com a moralidade e a igualdade social.

Não se pretende discutir aqui o mérito da expansão norte-americana para o oeste, cujo empreendimento estimulou o estabelecimento da Lei de Terras, e nem é este o objetivo deste trabalho. De fato, promoveu-se a ocupação daquelas terras

EJERMARIA DA UI

com saldos aterradores de genocídio dos índios, destruição das matas, dos animais. predação dos minérios etc. No caso brasileiro, além de práticas semelhantes, forjou-se a exclusão, o atraso e a pobreza dentro da própria sociedade. A intransigência quanto à socialização na distribuição das terras caracterizava-se por interesses particulares tão profundos que parece ter comprometido seriamente a disposição e o equilíbrio das elites brasileiras no trato das questões relativas ao conjunto da sociedade, haja vista que no princípio do século seguinte, segundo dados citados por Guimarães (1979), a pauta de importações do país compunha-se de 42% de gêneros alimentícios, produtos essenciais às necessidades básicas, tais como o arroz, o feijão, o milho, a banha etc.

A Lei de Terras brasileira, como ficou explícito, foi concebida pela classe latifundiária para garantir a continuidade de seus privilégios, para assegurar o monopólio sobre a terra e impedir a ascensão social dos outros grupos a ela vinculados. Na perspectiva senhorial, àqueles grupos poderia até ser permitido o acesso a um pedaço de terra, mas no limite em que não deixassem de prestar-lhes serviços, como era a regra. Na expressão de Martins (1990), "mudava para manter". A transição entrava em operação, mas cuidava-se para que a situação precária dos produtores que não fossem senhores se mantivesse – para sustentar os que já o fossem.

TEMPOS DE PROSPERIDADE — Se o escravo, antes, expressava a riqueza acumulada, a partir de então, a terra começa a assumir essa função. E o fazendeiro já não terá que exercer um controle rígido sobre o trabalhador, mas empenhar-se-á em

sujeitar o trabalho (Martins, 1986).

Com a chegada da mão-de-obra estrangeira, chamada de colonos no Sudeste do Brasil, multiplicaram-se as fazendas de café. Ora, as despesas com a formação de um cafezal geralmente se resumiam em pouca coisa além de permitir que o colono cultivasse gêneros alimentícios intercalados com a cultura em seus primeiros anos de formação. Se o Estado subvencionava a vinda desses colonos, então o fazendeiro praticamente não tinha despesas com o cafezal até o início da produção. Era um investimento que ficava quase de graca. Considerando que os preços internacionais do produto se mantinham atraentes e em elevação, para um fazendeiro multiplicar suas rendas bastava que adquirisse mais terras, o que para ele, com certeza, deveria haver especiais facilidades. Mais terras, mais trabalhadores, mais pés de café e mais dinheiro. E assim constituía a espiral frenética da expansão cafeeira. Martins (1986) registra esse fato ressaltando que o fazendeiro, além de produzir café, tornou-se também produtor de fazendas de café e, com isso, fez elevar o preço das terras e estabeleceu uma pressão permanente da demanda por mais mão-de-obra. A situação para os cafeicultores tinha-se tornado vantajosa a ponto de reduzir para quase a metade o custo da produção de uma saca de café. Guimarães (1979) apresenta cálculos de 15.000 réis para a produção de uma saca utilizando o trabalho escravo, contra 7.200 a 9.800 réis mediante o trabalho livre.

Na vaga da expansão cafeeira implantaram-se as ferrovias, ampliou-se o comércio com os Estados Unidos. Os capitais empregados anteriormente no tráfico de escravos convergiram para atividades industriais, bancárias e outras de caráter urbano. Os próprios núcleos urbanos se expandiram. Promulgou-se a abolição da escravatura, a república. É o país atravessando uma fase de transformação e prosperidade sem precedentes.

O PODER DOS CORONÉIS E O CONTROLE SOCIAL - Entre as transformações, é mister referir-se à ordenação política instituída com a emergência das classes populares que, aliás, desde o segundo reinado haviam inspirado a criação da Guarda Nacional. Esta, de acordo com Cintra (1974), foi criada com o objetivo de evitar a fragmentação do império. O império era tão imenso quanto frágil. Suas grandes distâncias e parcos recursos inviabilizavam a administração sistemática pelo poder central do conjunto do país com suas inúmeras e remotas localidades. Aos governantes interessava a ordem, já que lhes parecia fora de cogitação realizar qualquer benefício em termos de atendimento geral à população. Nesse sentido, a Guarda Nacional cumpriria sobejamente a única ação que o poder público se dignava desenvolver em relação às classes populares: a repressão.

A Guarda Nacional investia no grau máximo de sua hierarquia local um chefe político do lugar, aquele que possuía ascendência sobre os habitantes tanto do meio rural como dos núcleos urbanos. Geralmente tratava-se de um grande fazendeiro, e este, então feito também coronel, assumia a responsabilidade que, aliás, correspondia a uma de suas exigências primordiais - a manutenção da ordem local, consolidando ali a onipresença do

poder central.

Martins (1990) registra dois fatos na história brasileira, particularmente na república velha, que contribuíram para fortalecer ainda mais o poder dos coronéis e, evidentemente, empregá-lo para impedir qualquer tentativa de insubordinação ou movimentos reivindicatórios que viesse beneficiar as classes subalternas, entre elas, os pequenos produtores da agricultura. O primeiro, refere-se à deliberação constitucional de transferir para os Estados as terras devolutas para serem administradas pelas oligarquias regionais, e o segundo reporta-se à política dos governadores que ensejou tornar efetiva a articulação entre os poderes central, regional e local. Essa articulação, levada a efeito pela troca de favores, incluía negociatas e concessões de terras entre os senhores da terra e as gentes e grupos de colonização e especulação imobiliária.

É possível que através das falcatruas com a terra alguns marginalizados possam terse beneficiado pela via clientelística, assim como as operações dos grupos de colonização e especulação imobiliária, com certeza, reproduziram no campo legiões de agricultores pobres controlados pela política coronelista.

Cintra (1974) retrata o coronel como a principal figura medianeira entre o poder central e a população do interior. Desta, canalizava os votos que sustentavam o centro e, como recompensa, além de favores diretos para a região representada e para si próprio, tinha garantido o status quo no meio rural. Segundo o autor, "os coronéis se sustentavam simbioticamente com as elites centrais, que são eles próprios e seus repre-

sentantes. (...) A elite central (...) vela pela conservação da estrutura rural tradicional (...) mantém atrelado com firmeza ao carro oficial cada coronel isolado do interior". Costa (1979) acrescenta que esses senhores rurais não representavam o povo, mas elegiam-se seus benfeitores. Exerciam tamanha influência sobre ele que lhe subtraíam a própria iniciativa de se conduzir.

Não obstante o peso das leis e políticas segregacionistas, o aparato repressor ou a autoridade paternal e idílica dos coronéis, os segmentos sociais dominados, vez por outra, reagiam insurgindo-se contra os potentados. Martins (1990) relata uma série desses episódios de caráter predominante ou eminentemente camponês a se alastrarem, alguns simultaneamente, de fins do século XIX, como a guerra de Canudos, até os dias atuais.

RESISTÊNCIA CAMPESINA E FRAGILIDADE DA AGRICULTURA DE EXPORTAÇÃO - O direito e a segurança em possuir um pedaco de terra, plantar suas rocas, fazer seus próprios negócios, em verdade, só desfrutaram de major aquiescência com o aprofundamento das contradições que a singularidade do capitalismo aqui desenvolvido havia ensejado. Nesse sentido, é sintomático o caráter espoliativo que caracterizou os cultivos da cana e do café e que provocava um esgotamento das terras em maior ou menor espaço de tempo, dependendo da topografia e das características dos solos. Em consequência, praticava-se uma agricultura itinerante, deixando para trás as terras "cansadas". Esta modalidade caracterizou principalmente a cultura do café, em cuja referência discorre Guimarães (1979): "Muitas dessas terras, medidas em milhões de hectares, o café pôde exaurir impunemente, deixando para trás

uma esteira de pobreza e um cemitério de cidades". Feliz ou infelizmente, foi em cima dessas terras que foi possível multiplicar significativamente o número das pequenas propriedades. E, quando no princípio do século atual, diante da situação escabrosa de importação de alimentos, da grave crise da agricultura de exportação e da demanda progressiva pela cesta básica exercida sob o impacto da indústria emergente, os pequenos proprietários encontraram espaço para se expandirem, respondendo às pressões do mercado. Necessário se faz ressaltar neste ponto, o dinamismo que é inerente à pequena agricultura. apesar dos equívocos e posições contrárias sempre manifestos.

Enquanto a pequena agricultura vai ocupando espaco, assentando-se e sustentando-se por seus próprios méritos, os empreendedores da grande agricultura estão, mais uma vez, recorrendo ao Estado, ao erário público para contornar o seu fracasso iminente. Estão articulando o convênio de Taubaté. Nesse convênio, segundo Guimarães (1979), ficou acertada a compra pelo poder público dos excedentes de café para, por esse meio, controlar a oferta do produto e, consequentemente, garantir a manutenção de bons preços. O autor aponta aí o início do enfraquecimento do sistema latifundiário-exportador e destaca a emergência das forças industriais, cuja tendência ao equilíbrio concorria para libertar o setor de pequena produção agrícola do domínio absoluto do latifúndio e deixá-lo subsistir sem empecilhos traumatizantes. Tratava-se, de fato, da primeira oportunidade que surgia na história, afir-

Anos mais tarde, a situação de pobreza no

campo começou a ser identificada e denunciada. Em princípio, o julgamento de suas causas recaiu sobre os próprios agricultores, segundo a concepção social darwinista predominante. Exemplo clássico foi a idealização do personagem "Jeca Tatu" por Monteiro Lobato, na obra Urupês, de 1918. Segundo Campos (1986), o Jeca Tatu foi erigido em símbolo do povo brasileiro, o tipo responsável pelo atraso em que se encontrava o país, em virtude de sua "preguiça, fatalismo, nomadismo, ignorância, rotina, passividade etc.". Veja-se a imagem invertida, pervertida, blasfemada. A vítima transfigurada em vilão.

Mais tarde Monteiro Lobato superou, em parte, sua interpretação, conseguindo vislumbrar outras causas para as condições de miséria no campo. Mas sua primeira impressão, fundamentada na aparência, foi adquirindo através do tempo adeptos intransigentes que, por ignorância ou má-fé, mas desafiando análises contundentes, insistem ainda em asseverar a voluntariosidade camponesa.

PRENÚNCIO DE NOVOS TEMPOS – Em fins dos anos 20 o Brasil enfrentava uma das piores crises de sua história. Era uma crise econômica, social e política. Economicamente, aproximava-se do caos pois, além da crise de dimensão mundial provocada pelo *crash* da bolsa de Nova Iorque, o país havia forjado uma crise particular através da sustentação e aprofundamento da política de valorização do café. Ora, essa política consistia, segundo Prado Jr. (1982), na aquisição e estocagem dos excessos de produção para forçar para cima o preço da parte comercializada. Só que os preços atraentes estimula-

vam o aumento da produção, a qual, por sua vez, multiplicava os estoques. A política estabelecera uma progressão geométrica para a produção de excedentes sem perspectivas de comercialização. Quando explode a crise externa, impondo restricões ao comércio internacional e, neste particular, ensejando a degringolada nas exportações de café, o principal produto da pauta brasileira, e tendo nos Estados Unidos o principal comprador, o país tem que enfrentar a crise em duas frentes: a interna e a externa. A economia latifundiária realmente marchou para a bancarrota. A da pequena produção, apenas subsistiu, pobre, evidentemente, como era.

Nos conflitos da transição para os anos 30, a classe agrário-exportadora experimentava, assim, o sabor do declínio de sua hegemonia. O processo de industrialização que se havia encaminhado nos finais do século anterior proporcionou transformações significativas na vida brasileira e, desta forma, proporcionou uma redistribuição do poder e uma reorientação das atividades econômicas, na qual o desenvolvimento industrial assume prioridade. A agricultura recebe também a sua parcela de estímulo. Segundo Sori (1986), caminha para a diversificação, mercantilização, e especialização. Para Ianni (1979), as transformações que a partir daí se processam correspondem a uma transição de "padrões e valores oligárquicos para um estilo de vida e produção tipicamente burgueses".

A classe média emergente jogou um papel fundamental no desdobramento revolucionário nesses tempos. As pressões que empreendeu e a radicalização que buscou tornaram-se efetivas quando, conforme Weffort (1980), estabeleceu alianças com a oligarquia menos vinculada à agroexportação, aproveitando-se de uma brecha nos desentendimentos dominantes. Dessa forma, constituíram-se três segmentos sociais a reivindicar o poder, três forças equipotentes, equilibradas em função da ausência de supremacia de cada uma isoladamente. Sobre essa base tríplice, mas não monolítica, Vargas assentou seu poder. E esteve nele 15 anos, a maior parte como ditador. Insinuava-se um ser iluminado, conhecedor das necessidades da nação e do povo, mas nada realizou de substantivo pela questão agrária. Nem mesmo a legislação outorgada aos trabalhadores urbanos dignou-se extendê-la aos trabalhadores rurais. Ianni (1979) afirma que foi para não se indispor com os latifundiários. Certamente o antagonismo político que segmentava os oligarcas da terra desvanecer-se-ia face a medidas tão danosas a seus interesses comuns.

Vê-se, assim, que os latifundiários não haviam desaparecido de cena. Ainda exerciam seu poder, assim como a terra exercia seu fascínio. A despeito da diversificação da economia brasileira, esclarece Costa (1979): "industriais, comerciantes e cafeicultores eram as mesmas pessoas". Embora as atividades fossem diferentes, os atores eram os mesmos. Assim como fazendeiros empreendiam negócios industriais e comerciais, comerciantes, industriais e bacharéis tornavam-se proprietários de terras.

O discurso de Vargas, em 1940, citado por Ianni (1979), confere a medida da preocupação do chefe da nação com a agricultura: "devemos nos acautelar em tempo, refreando o urbanismo excessivo que despovoa os

campos e enfraquece a agricultura. Os novos estabelecimentos industriais deverão localizar-se (...) nas proximidades das fontes produtoras. (...) Facilitarão (...) o aprovisionamento, a preços baixos, dos gêneros necessários à alimentação".

O presidente assinala a ocorrência já, naquela época, do fenômeno êxodo rural, porém não demonstra nenhuma sensibilidade com relação às suas causas. A solução apresentada para contorná-lo não possuía nenhuma coerência com o fato pois, que faria um estabelecimento industrial, especialmente nas circunstâncias em que se encontrava a agricultura brasileira naquele momento, senão espoliar ainda mais os pobres agricultores? Aliás, essa intenção está expressa no discurso. Por que o empenho em obter preços baixos para o setor industrial? E exatamente de gêneros alimentícios? Por que os produtores desses gêneros, já aviltados e, por isso mesmo, propensos a abandonarem as suas terras, não poderiam auferir melhores rendimentos de seu trabalho? Ou, por que eles estavam deixando suas terras? Não foi esse o tratamento dado historicamente aos cafeicultores. Nem tampouco aos cultivadores de cana. Estaria reservado ao setor industrial emergente o mesmo tratamento dado às atividades de exportação? Não é difícil perceber o ponto crucial da questão, basta lembrar que os estabelecimentos industriais compreendiam uma extensão do domínio dos latifúndios e vice-versa. Tratava-se, portanto, de um novo ardil para manter a tradição da extorsão.

Nessa época, a população economicamente ativa no meio rural equivalia a 66,7% da força de trabalho no Brasil, de acordo com dados do IBGE, apresentados por Romeiro (1994). Apesar da disponi-

bilidade de extensas áreas de terras devolutas, existiam 34% de estabelecimentos rurais com menos de 10ha e média de apenas de 4,4ha, conforme indicado por Oliveira (1994). Segundo dados desse mesmo autor, havia 86% de estabelecimentos com menos de 100ha, média de 22ha. Se se acrescentar a esses dados o baixo uso de tecnologia agrícola e a subordinação dos agricultores às forças capitalistas, pode-se compreender o império de dificuldades vivido por essa gente, e a razão da fuga que continuariam a empreender na direção dos centros urbanos e da luta que, aqueles que permaneceram no campo, travaram por melhores condições de vida.

Sorj (1986) destaca a importância dos movimentos migratórios intra-rurais a partir de 1930 - com a reorganização do espaço econômico - na expansão da agricultura. O campesinato, irrompendo pelo interior, vai ocupando as terras de fronteiras, realizando seus cultivos e, na retaguarda, ou concomitante aos seus empreendimentos, vai-se expandindo a pecuária extensiva. Pelas décadas posteriores atingem o Paraná, o Rio Grande do Sul; mais tarde, Goiás, Mato Grosso, Maranhão. Nas regiões fronteiriças, assim como no Nordeste, produzem arroz, feijão, enquanto nos centros tradicionais do Centro-Sul cultivam-se produtos para exportação e aqueles mais exigentes em tecnologia e conservação, para o mercado interno.

As colônias agrícolas nacionais instituídas pelo Estado Novo realizaram um papel importante no desencadeamento da marcha da agricultura e na ocupação de terras devolutas, portanto, dos movimentos migratórios. A iniciativa da colonização,

sob o patrocínio do Estado, recebeu amplo apoio por parte dos proprietários de terras. Primeiramente, pela justificativa do empreendimento, qual seja, a implantação de "viveiros de trabalhadores disciplinados e produtivos" e, consequentemente, porque restringia a ação e a figura do posseiro, uma vez que se poderia delimitar o local, o tamanho da área e as condições do assentamento, deixando pouca margem a movimentos autônomos. Não obstante, a coordenação estatal não durou muito. Críticas orquestradas por empresários, grupos econômicos, companhias de colonização e políticos espertalhões fizeram desmobilizar a ação estatal e, aproveitando as brechas na legislação que eles mesmos criaram, promoveram um verdadeiro assalto privado às terras públicas.

No Estado de Mato Grosso foi denunciada a cessão, nesses moldes, de mais de 500,000ha a cada uma das empresas requisitantes. Houve um caso de cessão de 3.600.000ha de terras contíguas a uma só companhia que fraudou a lei requerendo para cada um de seus membros a quantidade máxima de terras permitida. Enquanto isso, um tratamento diferenciado era dado aos posseiros: uma mensagem enviada à assembléia legislativa pelo governador do estado, participante das decisões nas distribuições multimilionárias das terras, propunha a cobrança daqueles infelizes de uma taxa anual de 2% do valor venal da terra como forma de cessão (Lenharo, 1986).

A movimentação do campesinato ocupando as áreas de fronteiras, como se vê, não significa maior democratização do acesso à terra. Trata-se da reprodução do mesmo fenômeno tolerado e, por vezes, até estimulado pelo poder dominante desde a colonização, e orientado pela necessidade de mão-de-obra e produção de alimentos. E, como sempre ocorreu, manifesta-se em caráter limitado: não é dado a todos adquirir o seu pedaço de chão, e mesmo muitos entre aqueles que o conseguem são depois expulsos, seja por acordos prévios ou através da violência.

Reis (1989) define esses movimentos migratórios – denominados mobilização geográfica – como formas de reações camponesas às miseráveis condições de vida a eles impostas pelos projetos de modernização econômica do país, e os contrapõem à mobilização política que toma forma a partir da década de 50, quando aquele expediente torna-se insuficiente para aliviar suas dificuldades.

Se os períodos de crise apresentaram-se sombrios, os tempos de prosperidade não pareciam tão auspiciosos para a pequena produção. Guimarães (1979) assinala que o dinamismo da agricultura de exportação, além de artificial, não se processava com inovações técnicas, senão nas fases de "beneficiamento, transporte e organização comercial", excetó a introdução de uma variedade de cana e alguns avanços nas culturas domésticas. A modernização da produção após a fase da colheita atendia a exigências do mercado externo e inseriase nos processos da competitividade. Era também controlada por capitais e grupos externos que realizavam a intermediação comercial. Oliveira (1975), em apreciação ao desempenho da economia na república velha, ressalta a apropriação relativamente minguada de rendas pelos produtores do país. Assinala que, assim como a economia escravocrata serviu aos propósitos da acumulação primitiva nas metrópoles, no pós-escravismo, contribuiu fartamente para a acumulação das economias cujos países realizaram a intermediação comercial e financeira. E da mesma forma que o processo da intermediação usurpava parte substancial do excedente em poder da burguesia tupiniquim, esta exercia sua exploração sobre o nascente campesinato.

2.3 A AGRICULTURA NO PÓS-GUERRA

Após a Segunda Guerra Mundial a agricultura toma novo impulso. Apesar de sua dinâmica resultar basicamente do crescimento horizontal, algumas mudanças na sua estrutura conferem-lhe uma distinção bastante acentuada vis à vis àquela praticada no período escravista. Além das alterações nas relações de trabalho, verifica-se nessa fase, conforme Kageyama (1987), uma elevação crescente na produção para o mercado interno, a utilização de insumos, equipamentos e máquinas, a adoção de novas culturas e novas variedades. Mas essas transformações ainda são tímidas, pois dependem da importação dos produtos empregados na produção. O número de tratores, por exemplo, de acordo com dados do censo do IBGE, apresentados por Guimarães (1979), passou de 3.380 em 1940 para apenas 8.372 em 1950, cobrindo tão somente 0,5% dos estabelecimentos agropecuários. E essa forma de expansão continuará até meados da década de 60, quando ocorrerão transformações radicais na estrutura produtiva agrícola.

O censo de 1960, de acordo com Romeiro (1994), registra apenas 54,5% da população economicamente ativa no campo,

portanto, uma queda acentuada em 20 anos. E muitos daqueles que lá permaneceram tiveram que travar renhidas lutas em defesa do seu espaço, sendo muitas das vezes derrotados até a morte. Martins (1990) cita uma série desses conflitos por todo o país e enfatiza a organização de movimentos camponeses que recrudesceram da década de 50 para 60, a partir da ação de partidos políticos de esquerda, das ligas camponesas, dos sindicatos e da Igreja. Dentre as reivindicações formuladas por esses grupos para o meio rural, a reforma agrária representava um ponto de convergência.

Em princípio dos anos 60 esses movimentos são derrotados. O modelo de agricultura fundado no crescimento horizontal e uso de técnicas tradicionais passa a ser rejeitado e severamente criticado. Instauram-se novos processos, nova dinâmica na forma de produzir. Intensifica-se a mudança na base técnica da agricultura, empreende-se a industrialização da agricultura.

A industrialização da agricultura corresponde à fase de interdependência irreversível entre a agricultura e a indústria, na qual, a agricultura, para produzir, depende do suprimento de bens industriais como insumos, máquinas e equipamentos, e cuja produção, na sua grande maioria, assume o estatuto de matéria-prima destinada a outros ramos da produção. O que a caracteriza não é apenas a quantidade das trocas insumos x produtos, mas a qualidade com que suas atividades se realizam, tal como a mediação pela divisão do trabalho no campo, pela especialização da produção e pela irreversibilidade do processo. A industrialização da agricultura tornou-se possível em virtude da implantação no país dos setores industriais produtores de insumos, máquinas e equipamentos. Com a ampliação da agroindústria de transformação, especializada também na distribuição, comércio e financiamento da produção completou-se a estrutura do que se denominou *complexo* agroindustrial (Kageyama, 1987).

A modernização da agricultura no ritmo e dinâmica industrial foi alcancada a custa de pesados subsídios. Subsídios tanto para a agricultura como para os setores industriais instalados a sua montante e jusante. E foi uma iniciativa principalmente dos governos pós-64. Inicialmente o governo tratou de sufocar as vozes em favor das reformas no campo, depois foi instituindo um conjunto de medidas que traduziam a intenção e as propostas para o enfrentamento da questão agrária, inclusive do novo papel a ser desempenhado pela agricultura em suas relações com o setor industrial em expansão. A reforma agrária chegou a ser cogitada e estabelecida em lei expressa no Estatuto da Terra, mas depois foi postergada em favor da modernização da agricultura. Não se tratava, é óbvio, de uma reforma ampla e radical, mas poderia ser um princípio na transição da estrutura agrária brasileira, dada a instituição do imposto territorial rural progressivo, entre outras deliberações interessantes. Desse modo, a oportunidade de transformações duradouras para as classes desprivilegiadas do campo não se concretizou.

Com a modernização em curso, reproduziram-se, em outras bases e de forma acintosa – agora tendo por dádiva a oferta de recursos financeiros –, as injustiças histo-

STERMARIA DA V

ricamente perpetradas. Guimarães (1979) oferece um exemplo clássico desse menoscabo baseando-se no crédito rural – o principal instrumento das políticas agrícolas modernizantes: "(...) a parte mais vultosa do crédito rural subsidiado se encaminha para os produtos de exportação, em detrimento dos produtos de abastecimento interno; dirige-se para os produtores e intermediários do Centro-Sul, em detrimento do resto do país; concentra-se nas mãos dos maiores empresários, em detrimento dos pequenos agricultores".

Além de preterida na distribuição do crédito, a pequena produção, em desvantagem, torna-se alvo de um segundo golpe: as facilidades e fartura relativas no volume do dinheiro destinado ao financiamento das atividades agropecuárias ensejaram o desvio de vultosos montantes para a especulação fundiária, o que fez elevar o preço das terras e revigorar a pressão na expulsão dos pequenos agricultores.

Em pleno auge dessa política de modernização agrícola, o governo federal organizou também a ocupação da Amazônia, a última fronteira agrícola brasileira. Os registros sobre os processos dessa empreitada são um testemunho inconteste da falta de sensibilidade política da sociedade brasileira como um todo e dos governantes em particular. Mais uma vez os grandes e inescrupulosos interesses prevaleceram.

Sorj (1986) fez referência à ação dos grupos de pressão na definição do destino das terras. Em princípio, o governo promoveu assentamentos de colonos, mas a partir de 1973 abandona essa perspectiva (já estava assegurado um contingente razoável de mão-de-obra) e passa a fazer a apologia da grande propriedade. Altera a

legislação para facilitar o loteamento de grandes propriedades, estimula a cobiça dos empresários estrangeiros e do Centro-Sul, e cria infra-estruturas de apoio como a rodovia Transamazônica, a Superintendência do Desenvolvimento da Amazônia – SUDAM, e outras.

A SUDAM fixou, conforme denuncia Guimarães (1979), em 25.000ha o tamanho mínimo dos lotes para efeito dos projetos agropecuários. E assim, multiplicaram-se os latifúndios, havendo registro de gleba com mais de 4 milhões de hectares. Ainda de acordo com o autor, os incentivos fiscais concedidos pela SUDAM - imposto de renda que deixava de ser recolhido para aplicação nos projetos agropecuários - atingiram, em média, 75% do total do investimento, havendo casos de equivalerem a 95%, quando se permitia a dedução de impostos para a aquisição de terras. Nessas circunstâncias, o proprietário da terra arcava apenas com 5% do investimento.

Considerando que todos os investidores desfrutavam de isenção de impostos por um período de 10 anos, que ao adquirirem as terras pagavam apenas um preço simbólico e que com os serviços públicos de infra-estrutura essas terras sofreriam uma majoração significativa no seu valor, pode-se avaliar o volume de recursos financeiros indiretamente dispendidos com estes "capitalistas" pelo erário público. O que não seria possível realizar com tantos recursos em prol dos pequenos proprietários, dos posseiros, arrendatários, parceiros e trabalhadores rurais? Mas, infelizmente, para a maioria destes restou a pobreza, a grilagem, o massacre.

3. CONCLUSÃO

Tomando por base os fatos apresentados, extraídos dos registros da história agrária brasileira, é forçoso e ético admitir que todos os problemas e mazelas forjados na agricultura deste país são de responsabilidade das classes dirigentes.

O primeiro e mais grave aspecto a ressaltar nesse sentido diz respeito à forma de apropriação das terras. Terras que eram extremamente abundantes e que não pertenciam a ninguém individualmente, ou melhor, pertenciam a todos. Desde os primórdios da formação brasileira a elite arrogou-se o direito de dividi-las entre si e impedir que outros tivessem acesso a elas. No regime das capitanias hereditárias eram somente 12 donos. Este número se elevou com a instituição das sesmarias, mas o tamanho do território também aumentou. A Lei de Terras de 1850 ratificou o mesmo princípio; o Estado Novo o revigorou; e os projetos de ocupação da Amazônia o consolidaram, pois tratava-se da última grande extensão de terras devolutas

Dada a possibilidade da posse das terras, de muita terra para pouca gente, a questão central girava em torno da mão-de-obra para cultivá-las. Este fato arrefecia um pouco a ambição das elites pela terra, tornando-se um pouco menos intransigentes: toleraram os agregados e alguns produtores independentes durante a escravidão; concordavam e até cediam um pedaço de terra aos colonos no sul ou agregados no Nordeste para administrá-la por conta própria, permitindo, inclusive, que sonhassem em um dia possuírem a sua área; aplaudiram quando o Estado Novo

efetivou o assentamento de trabalhadores: e foram pacientes até que se instalassem um certo número de núcleos rurais na vastidão da Amazônia. Como se vê as elites só aceitavam abrir mão de uma fatia de terras porque esta era a crucial condição de sua sobrevivência como possuidores. Mas a dependência dos proprietários da terra não se limitava a aspectos de suprimento direto de trabalho. Nas parcelas que recebiam, esses trabalhadores produziam a sua subsistência e, dessa forma, aliviavam custos para as grandes propriedades, traduzindo-se em fonte preciosa de acumulação capitalista. É por isso que em diversos momentos da história agrária brasileira essa forma de produção é recriada.

O segundo expediente usado para promover a exclusão no campo, tramado simultaneamente aos arranjos para limitar o acesso à terra, refere-se ao controle sobre aqueles que de fato exercem suas atividades no cultivo da terra - o controle do trabalho. Num primeiro momento, esse controle foi exercido abertamente sobre o trabalhador, o escravo; em seguida, articulou-se para que esse trabalhador não tivesse a propriedade da terra; posteriormente, para que tivesse apenas uma pequena área, insuficiente para sua emancipação. Nessas condições, além de cultivar a própria gleba, esses pequenos produtores tornaram-se obrigados a cultivar também as grandes propriedades como empregados. Os vínculos daí surgidos possibilitaram ratificar e aprimorar a dependência e a exploração de tal forma, que deixar a própria terra para trabalhar em uma grande propriedade para complementar a renda tornou-se uma instituição na agricultura brasileira.

Outra forma insidiosa de exploração e reforço ao controle do trabalho subjaz por todos os períodos pós-escravidão. Tratase do controle sobre o produto gerado nessas pequenas áreas, praticados por agentes fundiários, atravessadores, indústrias, cooperativas, pela imposição de preços baixos, controle de qualidade dos produtos, fornecimento de dinheiro, bens de consumo, assistência técnica.

O quarto mecanismo caracterizador da marginalização e privilégios aparece mais recentemente com a política de modernização da agricultura, via incentivos públicos para a produção agropecuária. Se o crédito rural foi canalizado prioritariamente para regiões, produtos e produtores tomados como mais merecedores, os demais instrumentos daquela política a ele atrelados – pesquisa, assistência técnica, seguro, preços mínimos etc. – não se desviaram da mesma trajetória, mas cumpriram a orientação secular das políticas agrárias no Brasil.

Apesar de produzirem riquezas, os pequenos agricultores continuaram pobres porque, conforme foi exposto, foram sempre subordinados, oprimidos e explorados. Além da exploração direta exercida pelos grandes proprietários, comerciantes e mais recentemente pelas cooperativas e empresas industriais, o sistema geral no qual sobrevivem dispõe de outros mecanismos que contribuem para aniquilar suas possibilidades. Trata-se de uma questão macroeconômica dependente do meio urbano e que muitas vezes transcende as análises mais simplificadas. Para explici-

tá-la, Silva (1982) parte do baixo poder aquisitivo da população urbana, que por sua vez é produto da concentração de renda. Sem renda para adquirir a cesta básica, a demanda não se expande e, consegüentemente, não promove os estímulos necessários às áreas produtoras que, por mais esse motivo, não conseguem investir em tecnologia e se modernizar. Assim, os produtores acabam por se dedicarem ao auto-sustento, gerando também um pequeno excedente cuia venda lhes possibilita adquirir algumas mercadorias que não produzem. Todavia, o pequeno excedente de milhões de agricultores torna-se grande o suficiente para continuar mantendo os precos baixos. E o preco baixo da cesta básica é o indicador fundamental da política dos baixos salários, tanto no meio rural como urbano.

Fica, portanto, explícito que os pequenos produtores não podem ser responsabilizados pelas difíceis condições de vida que levam. E que a recusa à adoção de inovacões não constitui um sintoma de atraso e resistência, mas o efeito perverso de um labor marcado pela exploração e opressão. Por outro lado, não parece sensato tomar esses produtores em oposição ao outro grupo denominado progressista. Correto seria, de acordo com as teorias desenvolvidas por Chaui (1983), tomá-los como uma contradição, pois a existência de um pressupõe a existência do outro. O marginalizado só se torna real diante da realidade do privilegiado. A mesma circunstância histórica produziu os dois termos antagônicos, mas complementares, que se negam, mas constituem uma unidade. As atividades dos pequenos agricultores não são desvinculadas do modo de produção capitalista, mas a ele conectadas em cir-.

cunstâncias subordinadas.

A teoria do ciclo vicioso da pobreza explica apenas a aparência das condições de vida dos pequenos agricultores. Seu propósito consiste exatamente em ocultar o real. Por isso, estabelece como causa o que é conseqüência, como determinante o que é determinado, como malévolo o que é vítima. Nesse sentido, corresponde, portanto, a uma formulação fraudulenta, forjada pelos interesses dominantes para dissimular a verdade e não manchar a história oficial que, segundo Martins (1990), (...) "é a história das classes dominantes, é uma história de senhores e generais".

Contra todo esse estado permanente de

injustiças é que se deve procurar compreender a organização e mobilização de grupos com posturas apreendidas como radicais, tal como o Movimento dos Sem Terra (MST), assim como interpretar o desempenho e a reação daqueles que tradicionalmente lhes opõem. Todos precisam ser percebidos como parte das contradições das políticas agrárias no Brasil. Fica explícito também que não é justo atribuir mérito aos grandes proprietários quanto ao tom de modernidade suposto em suas propriedades. Se alguma aptidão pode lhes ser imputada, nessa questão, esta se refere à habilidade em fazer uso do poder e dos recursos do Estado para esse fim ou, como salienta Martine (1991), trata-se apenas de eficiência "política".

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- COSTA, E. V.Da monarquia à república: momentos decisivos. São Paulo: Editorial Grijalbo, 1979. 326p.
- DELGADO, G. C. Capital financeiro e agricultura no Brasil, Campinas: Ícone/UNICAMP,1985. 240p.
- GUIMARÃES, A P. A crise agrária. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979. 362 p.
- IANNI, O. Estado e planejamento econômico no Brasil (1930 – 1970). 3.ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1979. 316p.
- KAGEYAMA, A. O novo padrão agrícola brasileiro: Do complexo rural aos complexos agroindustriais. Campinas: Unicamp, 1987. 153 p.
- LENHARO, A. A terra para quem nela trabalha (A especulação com a terra no oeste brasileiro nos anos 50). Rev. Bras. Hist. v.6, n.12, p.47-64, 1986.
- MARTINE, G. A trajetória da modernização agrícola: a quem beneficia? Rev. Cult. Pol., n.23, p.8-36, 1991.
- MARTINS, J. S. *O cativeiro da terra*. 2.ed. São Paulo: Liv. Edit. Ciências Humanas, 1981. 157p.
- MARTINS, J. S. Os camponeses e a política no Brasil.

- 4.ed. Petrópolis: Vozes, 1990. 185p.
- OLIVEIRA, F. A emergência do modo de produção de mercadorias: uma interpretação teórica da economia da República Velha no Brasil. In: HISTÓRIA Geral da Civilização Brasileira. São Paulo: DIFEL, 1975. p.393-420.
- PINTO, L.C.G. Notas sobre política agrícola e crédito rural. Campinas: Unicamp, 1981. 329p.
- REIS, E. P. Brasil: cem anos de questão agrária. Rev. Ciênc. Sociais., v.32, n.3, p.281-301, 1989.
- SILVA, J.G. A modernização dolorosa. Rio de Janeiro: Zahar, 1982. 192p.
- SORJ, B. Estado e classes sociais na agricultura brasileira. 2.ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1986. 162p.
- SZMRECSANYI, T. Pequena história da agricultura no Brasil. São Paulo: Contexto, 1990. 102p.
- WEBER, M. A ética protestante e o espírito do capitalismo. São Paulo: Pioneira, 12.ed. 1997. 233p.
- WEFFORT, F.C. O populismo na política brasileira. 2.ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 1980 181p.



DIAGNÓSTICO CITOLÓGICO EM MEDICINA VETERINÁRIA

Emerson Flávio Freitas Mota – MedVet Simone Rodrigues Oliveira MedVet, MMV, Profa. Assist. Departamento de Medicina Veterinária – UFLA Campus Universitário, CP 37, 37200-000, Lavras, MG E-mail: simone@ufla.br

SUMÁRIO

- 1. Introdução, 29
- 2. Colheita e preparo do material citológico, 30
 - 2.1 Esfregaço por aposição ou imprint, 30
 - 2.2 Raspado ou scraping, 31
 - 2.3 Zaragatoa ou swab, 31
 - 2.4 Punção aspirativa por agulha fina (PAAF), 31
 - 2.5 Exame dos fluidos corporais, 34
 - 2.6 Lavagem traqueobrônquica, 38
 - 2.7 Aspiração de medula óssea, 39
- Processamento do material destinado ao exame citológico, 40
 - 3.1 Fixação, 40
 - 3.2 Colorações, 41
- 4. Análise e interpretação do exame citológico, 42
 - 4.1 Processos inflamatórios, 43
 - 4.2 Processos proliferativos, 44
 - 4.3 Processos não inflamatórios e não proliferativos, 45
- 5. Considerações finais, 46
- 6. Referências bibliográficas, 46

1. INTRODUÇÃO

O diagnóstico citológico baseia-se no estudo das células, independentemente da arquitetura do tecido ou do órgão em questão (Banks, 1992). Sua principal aplicação é na diferenciação entre processos inflamatórios agudos e crônicos e entre neoplasias benignas e malignas (Couto, 1988; Peleteiro & Rodrigues, 1991; Larkin, 1994a; Tvedten, 1994; Rocha, 1998; Tyler et al., 1998).

O emprego da citologia como método de diagnóstico é amplamente desenvolvido e utilizado em medicina humana, sendo ainda pouco difundido em medicina veterinária (Peleteiro & Rodrigues, 1991). Entretanto, nesta última, a utilização da citologia tem crescido muito, principalmente devido às vantagens que esse método proporciona (Guedes et al., 1997).

A citologia é um método de diagnóstico rápido, de fácil realização, podendo ser executado em até 30 minutos. Além disso, requer pequena quantidade de material para ser realizado, com custo relativamente baixo e, em média, 30% menor que o da histopatologia (Rocha, 1998). É um método versátil que pode ser utilizado no diagnóstico de patologias tanto em amostras de órgãos ou tecidos, quanto de fluidos ou de efusões cavitárias (Couto, 1988; Larkin, 1994a). Outra vantagem da citologia é a de ser um método pouco traumático, o que viabiliza sua utilização para o diagnóstico de tumores malignos, reduzindo sensivelmente a probabilidade de ocorrência de metástases após a colheita

de material para exame (Peleteiro & Rodrigues, 1991; Tvedten, 1994; Tyler et al., 1998).

O exame histopatológico usualmente proporciona um diagnóstico definitivo (Tvedten, 1994). Entretanto, é importante considerar a utilização da citologia, especialmente quando é de interesse a antecipação do diagnóstico. O diagnóstico citológico pode, a exemplo da histopatologia, ser definitivo em um grande número de situações e, caso não o seja, ao menos indica o prognóstico e a conduta a ser tomada pelo clínico (Peleteiro & Rodrigues, 1991).

2. COLHEITA E PREPARO DO MATERIAL CITOLÓGICO

As amostras destinadas ao exame citológico podem ser colhidas mediante esfregaço por aposição (imprint), raspado (scraping), zaragatoa (swab) ou punção aspirativa por agulha fina (PAAF) (Meyer & Franks, 1986a; Peleteiro & Rodrigues, 1991; Tyler et al., 1998). A escolha da técnica a ser utilizada varia de acordo com a localização anatômica e com as características do tecido a ser examinado (Tyler et al., 1998). Quando possível, várias amostras devem ser colhidas para garantir a representatividade do material, além de permitir a realização de colorações especiais (Tvedten, 1994; Meyer, 1996a; Tyler et al., 1998).

2.1 ESFREGAÇO POR APOSIÇÃO OU *IMPRINT*

A técnica de esfregaços por aposição baseia-se na realização de impressões em uma lâmina histológica de lesões externas, de biópsias ou de fragmentos de tecidos colhidos durante a necropsia (Fig.1; Tyler et al., 1998). Os tecidos destinados à realização dessa técnica devem ser previamente secos com o auxílio de material absorvente, como o papel toalha ou o papel de filtro, por exemplo. Tal procedimento evita que sangue e líquido tecidual em excesso, por exemplo, possam dificultar o exame citológico. Nos casos em que há possibilidade do agente etiológico da lesão estar presente na superfície, o processo de secagem pode ser descartado (Else, 1984; Tvedten, 1994).

Essa técnica é de fácil realização e requer pequena quantidade de material para o exame citológico. Sua principal desvantagem está na possível contaminação bacteriana e na presença de um número excessivo de células inflamatórias nas lesões superficiais, o que pode dificultar o diagnóstico (Tvedten, 1994; Tyler et al.,

1998). Devido a isso, o uso de "imprints" para o diagnóstico de neoplasias é restrito (Else, 1984; Tvedten, 1994; Tyler et al., 1998).

2.2 RASPADO OU SCRAPING

Os raspados podem ser preparados durante a necropsia ou em lesões externas de animais vivos. A técnica de raspado consiste na escarificação da superfície da área a ser examinada utilizando-se uma lâmina metálica, que deve ser posicionada perpendicularmente à área da lesão. O material colhido é depositado numa lâmina histológica, sendo distribuído na sua superfície com o auxílio de uma segunda lâmina (Fig.2; Tyler et al., 1998).

Essa técnica tem como principal vantagem a possibilidade de colheita de grande quantidade de células do tecido a ser examinado, além de ser muito útil nos casos de lesões de consistência mais firme onde usualmente há menor desprendimento de células (Tyler et al., 1998). A principal desvantagem do método é o fato de as amostras provenientes de lesões superficiais poderem apresentar grande número de bactérias ou de células inflamatórias, inviabilizando o seu uso no diagnóstico de proliferações neoplásicas, por exemplo (Tvedten, 1994; Tyler et al., 1998).

2.3 ZARAGATOA OU SWAB

A colheita de amostras por zaragatoa é recomendada nos casos de fístulas e secreções vaginais, nas quais esfregaços por aposição, raspados ou PAAF não podem ser realizados (Tvedten, 1994; Tyler et al., 1998).

O material a ser examinado deve ser colhido com uma zaragatoa estéril previamente umedecida com solução isotônica de NaCl a 0,9%. Este último procedimento minimiza os danos celulares durante a colheita da amostra citológica e preparo do esfregaço. Caso a lesão seja muito úmida, esta última etapa pode ser abolida. Após a colheita da amostra, devese rolar a zaragatoa suavemente na superfície da lâmina histológica, evitando-se esfregá-la, devido aos riscos de destruição de células (Tyler et al., 1998).

2.4 PUNÇÃO ASPIRATIVA POR AGU-LHA FINA (PAAF)

A PAAF é uma técnica na qual as células são literalmente succionadas de uma lesão com o auxílio de uma agulha fina. Essa técnica pode ser utilizada tanto para exame de massas superficiais como de órgãos, tais como baço, fígado, rins, pulmões, ossos e glândulas como a tireóide e a próstata. Pode ainda ser utilizada no exame de massas presentes no interior das cavidades corporais, permitindo também a aspiração de fluidos e efusões cavitárias (Couto, 1988; Peleteiro & Rodrigues, 1991; Tyler et al., 1998).

O material necessário para a realização da PAAF consiste de lâminas histológicas limpas e desengorduradas, seringa de 10ml, agulha hipodérmica fina, descartável, de 0,6 a 0,8mm de diâmetro e comprimento variável, de preferência com o canhão de cor clara, transparente, o que permite a visualização do material aspirado (Peleteiro & Rodrigues, 1991).

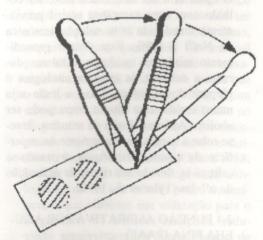


Figura 1 - Técnica de esfregaço por aposição (imprint).

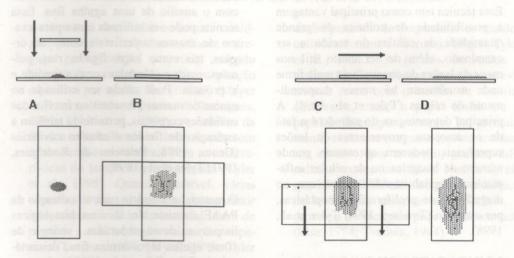


Figura 2 - Técnica de esfregaço utilizada para material denso ou viscoso. A) O aspirado é depositado sobre a lâmina. B) Uma segunda lâmina é colocada sobre a primeira, comprimindo o material colhido. C) A lâmina superior é tracionada ao longo da superfície da lâmina inferior, promovendo-se a distribuição do material. D) Uma fina camada de células permanece na superfície da lâmina (Adaptado de Tyler et al., 1993).

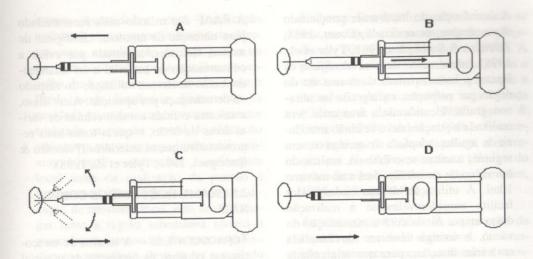


Figura 3 - Técnica de punção aspirativa por agulha fina (PAAF). A) Introdução da agulha no tecido a ser puncionado. B) Tração do êmbolo da seringa, estabelecendo-se um vácuo no interior da seringa de aproximadamente 5 a 6cm. C) Movimentação da agulha no interior da massa para colheita de uma amostra representativa. D) Retorno do êmbolo da seringa ao vácuo zero antes da retirada da agulha da massa (Adaptado de Ménard et al., 1986).

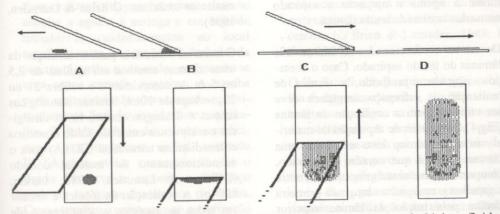


Figura 4 - Técnica utilizada para realização de esfregaço de amostras citológicas fluidas (semelhante à técnica de esfregaço sangüíneo). A) A amostra do fluído é depositada na superfície da lâmina e uma segunda lâmina é tracionada na superfície da primeira ao encontro da amostra. B) Por capilaridade, a amostra distribui-se ao longo da borda da lâmina superior. C) Em seguida, suave e rapidamente, traciona-se a lâmina superior, distribui-ndo a amostra na superfície da inferior. D) Uma fina camada celular permanece na superfície da lâmina (Adaptado de Tyler et al., 1993).

A desinfecção do local a ser puncionado deve sempre ser realizada (Couto, 1988; Peleteiro & Rodrigues, 1991; Tyler et al., 1998). Inicialmente, deve-se identificar os limites e características da massa ou do órgão por palpação, radiografia ou ultrasonografia. Identificada a área onde será realizada a punção, deve-se então introduzir a agulha acoplada à seringa e, em seguida, traciona-se o êmbolo, realizando um vácuo de no mínimo 5ml e no máximo 10ml. A utilização de um citoaspirador facilita consideravelmente a realização dessa etapa. Ainda com a manutenção do vácuo, a seringa deve ser movimentada em várias direções, para que seja colhida uma amostra significativa da lesão (Fig.3). Feito isso, deve-se retornar o êmbolo para a posição inicial (vácuo nulo), retirar a agulha da massa e desencaixá-la da seringa. Posteriormente, a seringa deve ser preenchida com ar, acoplando-a novamente à agulha e ejetando o aspirado numa das extremidades da lâmina.

Devem ser confeccionadas no mínimo três lâminas do tecido aspirado. Caso o conteúdo aspirado seja fluido, a técnica de realização de esfregaço sangüíneo deve ser utilizada para a confecção da lâmina (Fig.4). Nos casos de aspiração de material viscoso e denso, deve-se colocar uma lâmina sobre a que contém o aspirado, comprimir suavemente uma contra a outra e espalhar o material ao longo da primeira lâmina pela tração da lâmina superior (Fig.2). A contaminação do aspirado com sangue deve ser evitada, já que a presença de hemácias em grande quantidade dificulta o exame detalhado das células puncionadas (Couto, 1988; Valli, 1988; Peleteiro & Rodrigues, 1991; Tyler et al., 1998).

A PAAF é o método mais recomendado para obtenção de amostras citológicas de massas teciduais, sobretudo por evitar a contaminação do material a ser examinado, como ocorre na utilização do raspado ou do esfregaço por aposição. Além disso, a amostra colhida contém células de várias áreas da lesão, o que a torna mais representativa que as anteriores (Peleteiro & Rodrigues, 1991; Tyler et al., 1998).

2.5 EXAME DOS FLUIDOS CORPO-RAIS

TORACOCENTESE — A técnica de toracocentese consiste na aspiração de material líquido contido na cavidade torácica. Essa técnica permite a detecção de processos inflamatórios e neoplásicos (Valli, 1988), além de algumas doenças sistêmicas como a falência cardíaca e/ou hepática, a hipoproteinemia e até mesmo eventuais traumatismos torácicos (O'Brien & Lumsden, 1988).

O material necessário para a realização da toracocentese consiste em agulhas de 2,5 ou 5cm de comprimento e calibre 21 ou 22, seringa de 10ml, lâminas histológicas limpas e desengorduradas, luvas cirúrgicas e recipientes contendo ácido dissódico etilenediamina tetracético (EDTA) para o acondicionamento do material colhido (O'Brien & Lumsden, 1988; Larkin, 1994b). A realização da técnica é similar em todas as espécies e a utilização de recursos de contenção, físicos ou químicos, depende do temperamento do animal (Tyler & Cowell, 1989; Larkin, 1994b).

As efusões pleurais são geralmente abundantes e bilaterais. Entretanto, em determinadas ocasiões podem ocorrer em pe-

quenas quantidades, com localização unilateral e/ou compartimentalizada. Nesses casos, a realização de radiografias ou de ultra-sonografia pode auxiliar na escolha do local a ser puncionado. Caso o fluido esteja distribuído difusamente na cavidade pleural, a toracocentese deve ser realizada na porção ventral do tórax, no sétimo ou oitavo espaço intercostal, próximo à junção costocondral. A anti-sepsia local antes da realização da punção é fundamental. Caso seja necessária a realização de anestesia local, esta deve abranger tanto a região subcutânea quanto a musculatura intercostal. Durante o procedimento anestésico, deve-se ter o cuidado de não lacerar os nervos e vasos intercostais, devendo-se realizar a punção próximo à margem anterior da costela (Coles, 1986a; Tyler & Cowell, 1989; Larkin, 1994b).

Para realização da toracocentese, deve-se acoplar a agulha à seringa e em seguida introduzi-la cuidadosamente no local escolhido para a punção. O êmbolo da seringa é então tracionado, realizando-se uma suave pressão negativa. A agulha pode ser retirada do tórax quando aproximadamente 5ml de líquido forem aspirados. O fluido colhido deverá ser acondicionado em recipiente estéril contendo EDTA para evitar a coagulação. Se o fluido for turvo e espesso, o esfregaço pode ser realizado diretamente na lâmina. Caso contrário, recomenda-se a realização de citocentrifugação a 500rpm por 5min para concentrar o material destinado ao exame citológico (Larkin, 1994b). Após a colheita, o fluido deve ser examinado o mais rápido possível. Se a demora é inevitável, as amostras podem ser mantidas sob refrigeração por um período inferior a 36 horas. Entretanto, mesmo tomando-se esta precaução, o exame pode ficar prejudicado (O'Brien & Lumsden, 1988). A punção torácica deve ser realizada com o máximo de cuidado possível, para que a ocorrência de pneumotórax seja evitada (O'Brien & Lumsden, 1988; Tyler & Cowell, 1989; Larkin, 1994b). É recomendado que o animal fique em observação por 3 a 6 horas após o término do procedimento (O'Brien & Lumsden, 1988; Larkin, 1994b).

ABDOMINOCENTESE — É a aspiração de líquido da cavidade abdominal. A exemplo da toracocentese, essa técnica é recomendada quando se suspeita de processos inflamatórios e neoplásicos da cavidade abdominal ou de doenças de caráter sistêmico que possam ser detectadas pela análise do líquido abdominal (O'Brien & Lumsden, 1988; Larkin, 1994b). O material necessário para realização da abdominocentese é o mesmo utilizado na toracocentese (O'Brien & Lumsden, 1988; Larkin, 1994b).

O local indicado para introdução da agulha é, aproximadamente, 1 a 2cm caudalmente ao umbigo, na linha média ventral do abdômen. A realização da punção nessa região evita que ocorra o bloqueio da agulha pela gordura do ligamento falciforme e que órgãos internos como o fígado e o baco, por exemplo, sejam atingidos durante a realização da técnica. Caso o animal possua uma cicatriz cirúrgica na linha média, a agulha deve ser inserida aproximadamente 1,5cm lateralmente à mesma, evitando-se assim a laceração de alguma víscera que por ventura esteja aderida à área de cicatrização (Tyler & Cowell, 1989; Larkin, 1994b).

Normalmente não é necessária a tranquilização e nem a realização de anestesia no local da punção. O animal pode ser contido manualmente, em decúbito lateral ou em estação, sendo necessárias a antisepsia local e a utilização de luvas cirúrgicas estéreis para realização do procedimento. A agulha deve ser acoplada à seringa e cuidadosamente introduzida no local de escolha para realização da puncão. Posteriormente, realiza-se uma suave pressão negativa por meio da tração do êmbolo, o que evita a sucção e o bloqueio da agulha pelo omento. Após serem colhidos aproximadamente 5 a 10ml de líquido, a amostra deve ser acondicionada em recipiente estéril contendo EDTA. Caso haja necessidade de isolamento de bactérias ou de fungos, convém utilizar apenas o recipiente estéril, sem o anticoagulante (Tyler & Cowell, 1989; Larkin, 1994b). Recomenda-se a realização do exame citológico do líquido abdominal o mais rápido possível devido à deterioração precoce das células (O'Brien & Lumsden, 1988).

A abdominocentese é uma técnica eficaz, prática e não onerosa. Sua principal desvantagem está no risco de lesões em órgãos internos (Larkin, 1994b).

ARTROCENTESE – Consiste na aspiração do fluido articular. Trata-se de uma técnica muito útil no diagnóstico de doenças articulares como, por exemplo, processos sépticos, afecções degenerativas da articulação (osteocondroses, displasias etc.), patologias imunomediadas, traumatismos e neoplasias primárias como sinovioma ou sinoviossarcoma (Perman, 1979; Coles, 1986a; Ellison, 1988; Meinkoth et al., 1997; Tyler et al., 1998).

O líquido sinovial pode ser obtido utilizando-se uma agulha de calibre 23 ou 25 conectada a uma seringa de 3 ou 5ml. O procedimento não é doloroso, não sendo necessária a sedação do animal. Inicialmente, devem ser realizadas a depilação e a anti-sepsia da área a ser puncionada. Posteriormente, a articulação deve ser flexionada e estendida alternadamente. enquanto se realiza a palpação da sua superfície, até que um ponto macio possa ser localizado. Escolhido o local de realização da punção, introduz-se a agulha. aspirando-se gentilmente algumas gotas do líquido sinovial. Em pacientes com processos inflamatórios na articulação, pode-se aspirar entre 0,5 a 1ml de fluido. Após a aspiração do material, retornar o êmbolo ao vácuo zero e remover a agulha da articulação (Coles, 1986a; Valli, 1988; Meyer et al., 1995).

A observação da coloração do aspirado durante a punção é muito importante. A contaminação da amostra com sangue pode ser visualizada como pequenos filetes avermelhados no fluido, diferente de fluidos articulares hemorrágicos que apresentam coloração vermelha homogênea (Ellison, 1988). As amostras colhidas devem ser acondicionadas em recipientes estéreis contendo EDTA. Fluidos com baixa celularidade podem ser submetidos a citocentrifugação, tomando-se o cuidado de diluir previamente a amostra em solução salina isotônica na proporção de 1:20 ou de adicionar hialuronidase para reduzir a viscosidade do aspirado (Valli, 1988; Ellison, 1988).

Embora sejam de ocorrência rara, podem ocorrer infecções iatrogênicas e traumatismos da cartilagem articular ou de es-

truturas adjacentes em animais inquietos durante a realização da técnica (Parry, 1993).

CEREBRO-FLUIDO ASPIRAÇÃO DO ESPINHAL (FCE) - A aspiração do FCE é recomendada quando se suspeita da presenca de lesões no sistema nervoso central (SNC). O exame do FCE, além de ser de valor prognóstico para a avaliação de alterações do SNC, permite o acompanhamento de sua resposta a tratamentos (Coles, 1986b; Ellison, 1988). A realização dessa técnica requer a utilização de uma agulha de calibre 20, de comprimento variável, além de luvas cirúrgicas estéreis (Kristensen & Feldman, 1986; Valli, 1988).

Os locais de eleição para a colheita do FCE são as articulações atlantoccipital e lombossacra, sendo a primeira o local mais recomendado em cães e gatos e a última, em grandes animais (Coles, 1986b; Jamison & Lumsden, 1988). O local destinado à realização da punção deve ser preparado de forma asséptica, devendo-se sedar o animal ou submetê-lo à anestesia geral. O animal deve ser colocado sobre uma mesa em decúbito lateral direito, com o dorso voltado para o operador e a cabeça para o seu lado direito. Um assistente deve flexionar a cabeca do animal, de modo que esta permaneça paralela à extremidade da mesa. Esta posição permite a separação dos côndilos occipitais em relação ao atlas, aumentando a área de punção. A agulha deve ser acoplada à seringa e cuidadosamente introduzida na cisterna magna. Quando esta é atingida, nota-se um "ruído" característico. Em seguida, deve-se proceder a aspiração do FCE lentamente (Coles, 1986b; Brobst & Bryan, 1993).

Em cães, a aspiração de mais de 4 a 5 ml de FCE pode ser perigosa e em gatos não se deve aspirar mais do que 0,5 a 1 ml. Após a colheita, o material deve ser acondicionado em recipiente contendo EDTA e rapidamente processado, já que a baixa concentração de proteínas nesse fluido predispõe à autólise precoce das células aspiradas. Recomenda-se a citocentrifugação prévia para a confecção da lâmina do aspirado de FCE, utilizando a rotação de 1500rpm por 5min (Kristensen & Feldman, 1986; Valli, 1988). A exemplo da artrocentese, traumatismos e infecções iatrogênicas podem, mesmo que dificilmente, ocorrer durante o procedimento de colheita do FCE, especialmente quando a técnica é realizada incorretamente (Coles. 1986b).

CISTOCENTESE — A cistocentese é a técnica de eleição para a colheita de amostras de urina com o mínimo de contaminação, permitindo o diagnóstico de diversos processos inflamatórios e neoplásicos do sistema urinário (Else, 1984; Coles, 1986d; Lees et al., 1994). O exame citológico da urina pode, ocasionalmente, ser útil no diagnóstico de alterações da próstata, especialmente quando o animal é previamente submetido à massagem dessa glândula (Thrall et al., 1985).

A região de realização da punção deve ser previamente desinfectada e se possível depilada antes do procedimento. O animal pode ser contido em decúbito dorsal, lateral ou permanecer na posição ortostática, utilizando-se nesta última o acesso lateral. É recomendada a utilização de agulhas de calibre 20 a 24, com 1,9 a

3,8cm de comprimento (Coles, 1986d; Dow et al., 1989). A bexiga deve ser localizada por palpação e manualmente imobilizada. A agulha deve ser então introduzida, aplicando-se uma suave pressão negativa. Esta deve ser desfeita ao final da aspiração, antes que a agulha seja retirada da bexiga. Este procedimento evita a aspiração de bactérias localizadas na pele (Coles, 1986d; Dow et al., 1989). Normalmente, 5ml de urina são suficientes para o exame citológico. O material colhido deve ser processado o mais rápido possível. Recomenda-se o uso da citocentrifugação com rotação de 1500rpm durante 5min para sedimentação do material colhido (Coles, 1986d; Dow et al., 1989; Lees et al., 1994). A cistocentese é uma técnica muito fácil de ser realizada e raramente oferece riscos. Entretanto, infecções iatrogênicas e laceração de órgãos internos podem ocorrer durante a sua realização (Coles, 1986d).

2.6 LAVAGEM TRAQUEOBRÔNQUI-CA

A lavagem traqueobrônquica consiste basicamente na instilação de uma solução salina no interior da traquéia e dos brônquios e sua posterior aspiração. A solução aspirada contém células que podem ser utilizadas para o diagnóstico de lesões que envolvam diretamente a mucosa traqueobrônquica e, algumas vezes, doenças pulmonares mais profundas. As doenças que podem ser identificadas pelo exame citológico do lavado traqueal incluem a traqueobronquite alérgica, a doenca obstrutiva crônica e as infecções bacterianas, fúngicas e parasitárias do trato respiratório. Além disso, essa técnica permite o diagnóstico de algumas neoplasias que

podem acometer tanto as vias aéreas quanto o parênquima pulmonar (Zinkl, 1986; Rebar & DeNicola, 1988; Smallwood & Zenoble, 1993; Larkin, 1994c).

O lavado traqueobrônquico pode ser realizado pelas técnicas endotraqueal ou transtraqueal. O material requerido para a realização do lavado traqueobrônquico consiste em anestésico geral, tubo endotraqueal, cateter urinário ou vascular, seringa de 20ml, lidocaína a 2%, solução salina de NaCl a 0,9%, luvas cirúrgicas estéreis e lâminas histológicas (Rebar et al., 1992; Smallwood & Zenoble, 1993).

O lavado endotraqueal é indicado para colheita de material de gatos e cães de pequeno porte. O animal deve estar sob anestesia geral, devido à necessidade de intubação. O paciente deve ser posicionado em decúbito lateral, com o lado suspeito de acometimento voltado para baixo. Em seguida, um cateter urinário é inserido dentro do tubo endotraqueal e. com o auxílio de uma seringa de 20ml, 5 a 10ml (20ml no caso de cães de grande porte) de solução a 0,9% de NaCl devem ser instilados e rapidamente succionados (Rebar et al., 1992; Smallwood & Zenoble, 1993; Larkin, 1994c). As desvantagens dessa técnica são a possível contaminação do aspirado por microorganismos provenientes da flora orofaringeana normal, o que pode interferir no diagnóstico citológico (Dow et al., 1989; Rebar et al., 1992: Smallwood & Zenoble, 1993: Larkin, 1994c).

A técnica transtraqueal normalmente é empregada em cães de grande porte e em grandes animais, podendo ser realizada

CIERMARIA DA UEN

com o paciente bem contido ou levemente sedado. A região de acesso deve ser previamente depilada, e a área na qual vai ser introduzida a agulha deverá ser anestesiada com lidocaína à 2%. Em animais de menor porte, um cateter vascular com agulha de calibre 18 a 22 deve ser inserido no ligamento cricotireóideo. Quando o cateter atingir o lúmen da traquéia, devese impulsioná-lo até que alcance a bifurcação bronquial. Outra alternativa é a inserção de uma agulha de grosso calibre na traquéia, no interior da qual é introduzido um cateter urinário até a bifurcação dos brônquios. A exemplo da técnica endotraqueal, 20 ml de solução de NaCl a 0.9% devem ser instilados e rapidamente succionados. O volume total de fluido instilado na traquéia não deve exceder 1,5 ml/kg de peso corporal. Parte da amostra contida na seringa deve ser transferida para um recipiente estéril para cultivo de microorganismos. A outra parte deve ser transferida para um recipiente estéril contendo EDTA. Esta última amostra deve ser submetida a citocentrifugação em baixa rotação (500rpm por 5min), para que seja confeccionada a lâmina (Dow et al., 1989; Rebar et al., 1992; Smallwood & Zenoble, 1993; Larkin, 1994c).

O lavado traqueobrônquico é uma técnica relativamente fácil de ser realizada, permite a colheita de material das vias aéreas inferiores e, eventualmente, pode fornecer amostras de regiões mais profundas do parênquima pulmonar. As desvantagens estão na rara ocorrência de lesões na traquéia e no esôfago durante a realização da técnica (Rebar et al., 1992; Larkin, 1994c; Wolf & Turnwald, 1994).

2.7 ASPIRAÇÃO DA MEDULA ÓSSEA

Pela análise do aspirado de medula óssea é possível investigar anormalidades hematológicas, podendo-se, inclusive, indicar-se o prognóstico de diversas patologias medulares. O exame citológico da medula óssea permite ainda o acompanhamento dos efeitos de eventuais quimioterapias e outros tratamentos a que o animal esteja submetido (Jacobs & Valli, 1988; Tyler & Cowell, 1993).

As amostras de medula óssea podem ser colhidas mediante seringas de 10 a 20ml e agulhas especiais de calibre 18 a 20, com obturadores projetados para perfurar a camada cortical do osso. São necessários recipientes contendo solução de EDTA a 2% para acondicionamento do material colhido, além de luvas cirúrgicas estéreis e lâminas histológicas para realização do procedimento. Os locais apropriados para a realização da punção incluem a crista ileal, a metáfise umeral, a tuberosidade isquiática, o colo femoral e o osso esterno. Em cães e em gatos, recomenda-se a realização do procedimento na região anterolateral da metáfise umeral (Coles, 1986c: Valli, 1988: Jain, 1993). A pele deve ser preparada de forma asséptica, devendo-se fazer a aplicação de anestésico nas regiões cutânea e subcutânea, além do periósteo correspondente ao local previsto para a penetração da agulha (Valli, 1988). Ocasionalmente o procedimento pode ser realizado sem a sedação prévia e a anestesia geral raramente é necessária (Tyler & Cowell, 1993). Em alguns casos, a realização de uma pequena incisão da pele no local escolhido para a inserção da agulha facilita a realização da punção (Coles, 1986c).

Antes da realização da aspiração da medula óssea, convém umedecer a agulha e o obturador com solução a 2% de EDTA. devendo-se colocar aproximadamente 0.2ml dessa solução no interior da seringa para prevenir a coagulação da amostra e a obstrução da agulha. O obturador deve ser introduzido no canal da agulha, e esta inserida no local escolhido para a punção. Deve-se girar a agulha ou introduzi-la com o auxílio de um martelo cirúrgico. para que possa transpor o periósteo e o córtice ósseo. Quando se observar uma alteração do som, deve-se cessar o avanço da agulha, uma vez que essa alteração é indicativa de que a agulha atingiu o canal medular. Remove-se, então, o obturador e acopla-se a seringa à agulha. A medula óssea não deve ser anestesiada, pois a demonstração de dor pelo animal na hora da sucção indica que a cavidade medular foi atingida (Coles, 1986c; Valli, 1988).

O material puncionado deve ser depositado em uma lâmina histológica, devendo-se retirar o excesso de sangue e de eventuais grânulos de tecido medular com o auxílio de um papel de filtro ou gaze. Utilizandose uma segunda lâmina, realiza-se o esfregaço do material aspirado. Da mesma forma que os esfregaços sangüíneos, as lâminas confeccionadas com aspirados de medula óssea devem ser rapidamente secas ao ar e coradas por corantes do tipo Romanowsky. O tempo de coloração utilizado pode ser o dobro do tempo empregado em amostra de sangue periférico (Jacobs & Valli, 1988; Valli, 1988).

Apesar da relativa facilidade de realização dessa técnica, existem algumas limitações que devem ser consideradas. A principal desvantagem da aspiração da medula óssea é a dificuldade de análise das amostras colhidas, devido à complexidade do tecido hematopoiético e ao fato de a medula óssea apresentar células em diferentes estágios de desenvolvimento (Coles, 1986c; Couto, 1988; Jain, 1993). Por isso, a familiaridade do citologista com esse tipo de material é fundamental. Outro agravante é a ocorrência de diferencas significativas na concentração dos elementos celulares nos diferentes ossos do esqueleto nas diversas espécies animais, com exceção do cão (Coles, 1986c).

3. PROCESSAMENTO DO MATERIAL DESTINADO AO EXAME CITOLÓGICO

3.1 FIXAÇÃO

Após o preparo do esfregaço, o material colhido pode ser fixado ao ar quando o corante de escolha for do grupo Romanowsky ou o azul de metileno. Caso o material não seja corado imediatamente após a secagem ou se a remessa do material para exame demorar alguns dias, torna-se necessária a fixação do esfregaço em álcool metílico a 95% durante três a

cinco minutos (Rocha, 1998; Tyler et al., 1998). Esse procedimento previne a deterioração das células e maximiza as propriedades tintoriais dos corantes de rotina (Meyer, 1987). Esse cuidado é também particularmente necessário no caso da escolha de corantes do grupo Papanicolau (Tyler et al., 1998). Após a fixação é importante tomar alguns cuidados quanto à conservação dos esfregaços. O material colhido não deve ficar exposto, já que

moscas e baratas podem consumi-los por completo. Além disso, deve-se evitar a presença de impressões digitais na lâmina, uma vez que o desprendimento normal de células escamosas dos dedos pode interferir na análise do material colhido (Tvedten, 1994).

3.2 COLORAÇÕES

São três os principais grupos de corantes utilizados na citologia: o novo azul de metileno, o Papanicolau e os corantes do grupo Romanowsky.

O novo azul de metileno é um corante básico, excelente para evidenciação de núcleos, nucléolos (Meyer & Franks, 1986a; Cowell et al., 1998) e granulações citoplasmáticas de mastócitos. Esse corante não é recomendado para a evidenciação do citoplasma e das granulações de eosinófilos (Meyer & Franks, 1986a; Tvedten, 1994). Trata-se de um corante não permanente, que permite a visualização das células coradas somente até que seque (Couto, 1988).

Os corantes pertencentes ao grupo Papanicolau são permanentes. Essa coloração é amplamente utilizada na ginecologia humana, notadamente no diagnóstico de processos neoplásicos. Permite melhor evidenciação do núcleo celular e, conseqüentemente, das aberrações morfológicas aí presentes (O'Brien & Lumsden, 1988; Wellman, 1990). O método tem utilização restrita na rotina veterinária, seja pela necessidade de fixação dos esfregaços em álcool metílico antes da coloração, seja pelo fato de o processo tintorial exigir várias etapas (Meyer, 1987; Couto, 1988; Tvedten, 1994).

Os corantes do grupo Romanowsky são caracteristicamente policromáticos, possuindo propriedades tintoriais de coloração azulada e avermelhada. Nesse grupo estão incluídos os corantes de Wright, Giemsa e Leishman. Essas colorações são permanentes e de fácil execução, e amplamente utilizadas em medicina veterinária. Embora não evidenciem detalhes nucleares e nucleolares tão bem como os corantes do grupo Papanicolau, são muito boas para caracterização de processos neoplásicos e inflamatórios. Além disso, mostram uma boa distinção entre núcleo e citoplasma, evidenciando inclusões e granulações citoplasmáticas, além de bactérias e fungos (Couto, 1988; Hall & MacWillians, 1988; Peleteiro & Rodrigues, 1991; Tvedten, 1994; Tyler et al., 1998).

Outras colorações podem ser utilizadas para auxiliar no diagnóstico citológico. Infecções fúngicas podem ser melhor evidenciadas com o uso de colorações mais específicas como, por exemplo, o periodic acid shiff (PAS) (O'Brien & Lumsden, 1988). Outro exemplo é a utilização da coloração citológica de Shorr que, por realçar as características morfológicas nucleares e sugerir o grau de maturação celular, é extremamente útil no diagnóstico de diversos processos patológicos, especialmente as neoplasias (Else, 1984). O Sudam III é outro exemplo, sendo recomendado para evidenciação de gordura nos casos suspeitos de lipomas e lipossarcomas (Ménard et al., 1986; Larkin, 1994a).

4. ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO DO EXAME CITOLÓGICO

A realização de um diagnóstico citológico seguro requer o conhecimento da história clínica do animal pelo citologista, uma vez que ela pode conter informações que auxiliem no diagnóstico. Tratamentos anteriores deve ser mencionados no histórico, já que algumas drogas como os quimioterápicos e os antiinflamatórios, por exemplo, podem modificar a morfologia celular ou ocultar a expressão de diversas células inflamatórias como neutrófilos. eosinófilos, linfócitos e macrófagos. Informações como raça e idade do animal, localização, formato, consistência, tamanho e a evolução da lesão são igualmente muito importantes, auxiliando no estabelecimento pelo citologista de diretrizes para se chegar a um diagnóstico mais preciso (Wellman, 1990; Peleteiro & Rodrigues, 1991; Larkin, 1994a). A leitura do material citológico de um animal com suspeita de neoplasia deve ser criteriosa, principalmente nos casos de ocorrência de processos inflamatórios concomitantes, devido ao fato de estes poderem dificultar o diagnóstico (Wellman, 1990).

Alguns procedimentos são importantes para a análise e interpretação do material citológico. Após a coloração do material colhido, deve-se verificar se existe um número suficiente de células íntegras e devidamente coradas para a análise. Tais observações devem ser realizadas utilizando-se os aumentos de 100 a 200 vezes ao microscópio óptico (Kristensen & Feldman, 1986; Wellmam, 1990; Tyler et al., 1998). Utilizando-se um aumento de 400 até 1000 vezes (imersão), deve-se focalizar uma área do esfregaço onde as células estejam intactas e em bom núme-

ro, verificando-se qual é a população celular predominante e a sua disposição no esfregaço (Kristensen & Feldman, 1986; Wellmam, 1990; Tyler et al., 1998). A observação cuidadosa do "fundo" da lâmina (background) também é muito importante, já que muitas vezes o agente etiológico da lesão pode estar disperso em meio aos restos celulares e produtos secretórios (Kristensen & Feldman, 1986).

4.1 PROCESSOS INFLAMATÓRIOS

A proporção normal de hemácias e glóbulos brancos no sangue é de aproximadamente 500:1. Quando se observa, por exemplo, uma proporção de 20:1 desses elementos ou há a presença de leucócitos tissulares (macrófagos e plasmócitos) no material colhido, esse processo é classificado como inflamatório (Tvedten, 1994). O diagnóstico dos tipos celulares predominantes no esfregaço permite a classificação da inflamação podendo-se, inclusive, sugerir o provável agente etiológico (Tvedten, 1994; Tyler et al., 1998).

O processo inflamatório agudo é caracterizado pelo predomínio de neutrófilos (mais de 70%) e quando estes excedem 85% das células visualizadas na lâmina, esse processo é classificado como purulento ou supurativo. O processo inflamatório agudo pode ser de origem séptica e não séptica (Tvedten, 1994; Tyler et al., 1998).

As inflamações agudas sépticas são caracterizadas pela presença de neutrófilos degenerados, principalmente quando os agentes infecciosos são bactérias Gram negativas. Esses neutrófilos apresentam núcleo entumecido, cariorrexe e citoplasma espumoso, caracterizado pela presença de pequenos vacúolos em imagem negativa (Perman et al., 1979; Wellmam, 1990; Clinkenbeard et al., 1995; Tyler et al., 1998). Neutrófilos não degenerados tendem a predominar em processos não infecciosos e, nesse caso, apresentam núcleo hipersegmentado, característico de neutrófilos velhos (Perman et al., 1979; Hall & MacWilliams, 1988; Tyler et al., 1998).

A inflamação do tipo eosinofílica é diagnosticada quando o número de eosinófilos observados é maior que 20 a 30% dos leucócitos visualizados na lâmina, uma vez que esse tipo celular não é comumente encontrado em preparados citológicos. A inflamação eosinofílica ocorre normalmente em reações alérgicas e parasitárias, nos casos de necrose de colágeno, em algumas infecções fúngicas, além do ser freqüente no granuloma eosinofílico (Hall & MacWilliams, 1988; Tvedten, 1994; Tyler et al., 1998).

Os processos inflamatórios crônicos são caracterizados pela presença de um número variável de neutrófilos, linfócitos, plasmócitos e macrófagos, com aproximadamente 50% das células inflamatórias visualizadas no esfregaco sendo leucócimononucleares (Kristensen & tos Feldman, 1986; Tyler et al., 1998). Em alguns casos, a resposta celular pode ser descrita como granulomatosa, especialmente quando há predomínio de macrófagos, ou presenca de células epitelióides ou gigantes no esfregaço (Perman et al., 1979; Kristensen & Feldman, 1986; Tyler et al., 1998). A resposta celular pode ainda ser classificada como mista, especialmente quando se observa uma porcentagem aproximadamente igual de neutrófilos e macrófagos. Nesse caso, o processo inflamatório é denominado piogranulomatoso (Hall & MacWilliams, 1988; Tyler et al., 1998).

4.2 PROCESSOS PROLIFERATIVOS

Se durante a leitura do material citológico for verificado um processo proliferativo, é necessário caracterizar os tipos celulares presentes quanto à origem celular, que pode ser epitelial, mesenquimal ou células redondas (Tvedten, 1994).

As células epiteliais, principalmente de origem glandular, tendem a agrupar-se formando cachos (clusters). Quando dispostas individualmente, observam-se com facilidade algumas características inerentes a esse grupo celular, como o formato arredondado ou poligonal e a presença de núcleos e citoplasmas bem definidos (Perman et al., 1979; Meyer & Franks, 1986b; Couto, 1988; Tyler et al., 1998).

As células mesenquimais normalmente apresentam formato fusiforme, núcleo irregular e citoplasma escasso com bordas mal definidas. Os fibrócitos, miócitos e osteoblastos são exemplos de células mesenquimais que normalmente aparecem em pequenas quantidades nos aspirados citológicos, devido ao fato de estarem circundadas por matriz extracelular (Meyer & Franks, 1986b; Couto, 1988; Stirtizinger, 1988; Tyler et al., 1998).

As células redondas não possuem tendência para formação de agrupamentos, dispondo-se isoladamente nos preparados citológicos. Possuem citoplasma escasso,

núcleos arredondados ou reniformes e podem apresentar diferentes tamanhos (Couto, 1988).

Definida a origem e o tipo celular predominante em um processo proliferativo, é necessária a sua classificação se uma alteração hiperplásica ou neoplásica. Caso seja neoplásica, deve-se determinar se o processo é maligno ou benigno (Meyer, 1996a).

As células oriundas de tecidos hiperplásicos assemelham-se às células normais, exceto por parecerem mais imaturas. Dentre as suas características citológicas, podem-se citar o maior tamanho do núcleo, a presença de cromatina pouco condensada e de nucléolo proeminente, além da proporção núcleo:citoplasma constante. Esta última característica é o principal fator a ser considerado na distinção entre o processo hiperplásico e o neoplásico benigno. Entretanto, algumas vezes, a diferenciação entre esses processos pode ser difícil. Nestes casos, recomenda-se a realização do exame histopatológico (Couto, 1988; Wellman, 1990).

As amostras citológicas de lesões proliferativas malignas normalmente apresentam hipercelularidade, marcado pleomorfismo celular e grande variação no tamanho das células (anisocitose) (Meyer & Franks, 1986b; Larkin, 1994a; Meyer, 1996a; Tyler et al., 1998). Anormalidades nucleares, tais como multinucleação, variação nas dimensões nucleares (anisocariose), lobulação nuclear, protrusão e indentação do núcleo, são comuns em células neoplásicas malignas (Tvedten, 1994). A cromatina dessas células pode apresentar densas granulações, além da presença de vacúo-

los em imagem negativa (Tvedten, 1994; Tyler et al., 1998). Outras alterações como macronucléolo (nucléolo gigante), nucléolos múltiplos e figuras mitóticas aberrantes também são muito importantes para a caracterização de malignidade (Larkin, 1994a; Tvedten, 1994; Tyler et al., 1998). Anormalidades citoplasmáticas, tais como a basofilia acentuada, apesar de não serem adequadas para caracterização de malignidade, devem ser consideradas quando presentes em conjunto com outros critérios indicativos de proliferação maligna (Meyer & Franks, 1986b; Tyler et al., 1998). O reconhecimento de mais de três alterações nucleares características de malignidade no mesmo esfregaço, sustenta o diagnóstico de neoplasia maligna (Ménard et al., 1986; Tyler et al., 1998). Este critério não se aplica aos tecidos linfóides, uma vez que podem ser observados diferentes estágios de desenvolvimento dos linfócitos no esfregaço (Ménard et al., 1986; Couto, 1988; Tyler et al., 1998). Nesse caso, o diagnóstico de malignidade é estabelecido quando mais de 50% da população celular na amostra for de linfócitos médios, grandes ou de linfoblastos (Meyer, 1996b). Da mesma forma, alguns carcinomas tireoidianos de cães podem apresentar poucos ou nenhum critério de malignidade e nesse caso o exame histopatológico torna-se necessário (Tyler et al., 1998).

4.3 PROCESSOS NÃO INFLAMATÓ-RIOS E NÃO PROLIFERATIVOS

As alterações não inflamatórias e não proliferativas ocasionalmente podem ocorrer no tecido cutâneo e subcutâneo, devendo ser diferenciadas dos processos inflamatórios e proliferativos. São exem-

plos dessas alterações os hematomas, os seromas, os cistos epidermais e as mucoceles ou sialoceles (Hall & MacWilliams, 1988; Tyler et al., 1993; Larkin, 1994a). A formação de hematomas geralmente é secundária aos defeitos de coagulação ou às injúrias vasculares. O número de leucócitos presentes nas amostras dessa lesão normalmente é baixo, sendo achados frequentes a eritrofagocitose e a presença de macrófagos contendo produtos da degradação da hemoglobina. Esses produtos podem apresentar coloração azulenegrecida ou dourada - esta última característica de cristais de hematoidina (Perman et al., 1979; Hall & MacWilliams, 1988; Tyler et al., 1993; Larkin, 1994a). A ausência de eritrofagia e a presença de plaquetas podem indicar a ocorrência de hemorragias agudas e, quando ambas estão presentes, sugerem um processo hemorrágico crônico e contínuo. A visualização de eritrofagia com ausência de plaquetas é característica de processos hemorrágicos crônicos (Perman et al., 1979; Hall & MacWilliams, 1988; Tyler et al., 1993; Larkin, 1994a).

O hematoma pode progredir e formar um seroma, o qual se caracteriza pela alta concentração de proteínas (superior a 2,5g/dL) e baixa celularidade, além do predomínio de mononucleares. Os seromas podem se desenvolver independentemente da ocorrência de hematomas e, nesses casos, são consequentes às irritações teciduais constantes (Perman et al., 1979; Tyler et al., 1993).

Os cistos epidermais são estruturas de consistência firme e crescimento lento que, ao exame citológico, caracterizam-se pela presença de grande número de células epiteliais queratinizadas, além de flocos de queratina, restos celulares e, em algumas ocasiões, cristais de colesterol. Porém, em amostras processadas com corantes do grupo Romanowsky, esses cristais podem ser dissolvidos, sendo observados como imagens retangulares claras (Hall & MacWilliams, 1988; Tyler et al., 1993).

Nos preparados citológicos dos processos patológicos conhecidos como sialoceles ou mucoceles, observa-se a presença de material de caráter mucoso, muito semelhante ao líquido sinovial, além da presença de macrófagos vacuolizados ativos e neutrófilos bem preservados (Hall & MacWilliams, 1988; Larkin, 1994a).

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A citopatologia é uma alternativa extremamente versátil como método auxiliar no diagnóstico de diversas patologias, permitindo o estabelecimento de prognósticos e de condutas de clínicos e cirurgiões, perante uma grande variedade de alterações tissulares. Além disso, o exame citológico permite a avaliação da resposta dos pacientes aos tratamentos estabelecidos pelo médico veterinário.. As técnicas citológicas como os esfregaços por aposição, os raspados, os swabs e a PAAF são extremamente econômicas, pouco invasivas e de fácil realização, além de permitirem o diagnóstico de inúmeras lesões de modo rápido e, muitas vezes, definitivo. Apesar de ser ainda pouco difundida em medicina veterinária, especialmente no

Brasil, a utilização da citopatologia como método auxiliar de diagnóstico tem-se mostrado crescente nesta área. Tal fato pode ser comprovado tanto pelo número de publicações referentes ao assunto, quanto pelo de profissionais que utilizam essa técnica.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLEN, S.W., PRASSE, K.W., MAHAFFEY, E.A. Cytologic differentiation of benign from malignant canine mammary tumours. *Vet. Pathol.*, v.23, n.6, p.649-655, 1986.
- BANKS, W.J. Histologia veterinária aplicada.
 2.ed. São Paulo: Manole, 1992. Introdução à citologia esfoliativa: p.620-629.
- BROBST, D., BRYAN, G. Cerebroespinal fluid. In: TYLER, R. D., COWELL, R. L. Diagnostic cytology of the dog and cat. California: American Veterinary Publication, 1993. p. 141-148.
- CLINKENBEARD, K.D., COWELL, R.L., MOR-TON, R.J. et al. Diagnostic cytology: bacterial infections. Small Anim., v.17, n.1, p.71-85, 1995.
- COLES, E.H. Veterinary clinical pathology. 4.ed. Philadelphia: Saunders, 1986a. Diagnostic cytology, synovial fluid, and miscellaneous fluids: p.241-266.
- COLES, E.H. Veterinary clinical pathology. 4.ed. Philadelphia: Saunders, 1986b. Cerebroespinal fluid: p.267-278.
- COLES, E.H. Veterinary clinical pathology. 4.ed. Philadelphia: Saunders, 1986c. Bone marrow: p.80-97.
- COLES, E.H. Veterinary clinical pathology. 4.ed. Philadelphia: Saunders, 1986d. Kidney function: p.171-202.
- COUTO, C.G. Cytology for the practioner. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA ANCLIVEPA, 11, 1988, Fortaleza. *Anais...* Fortaleza: AN-CLIVEPA, 1988. p.1-8.
- DOW, S.W., JONES, R.L., ROSYCHUK, R.A.N. Bacteriologic specimens: selection, collection, and transport for optimum results. *Small Anim.*, v.11, n.6, p.686-701, 1989.
- ELLISON, R.S. The Cytologic examination of synovial fluid. Sem. Vet. Med. Surg.: Small Anim., v.3, n.2, p.133-139, 1988.
- ELSE, R. W. Exfoliative cytology in small animals. Vet. Annu., n.24, p.297-303, 1984.
- GUEDES, R.M.C., NOGUEIRA, R.H.G., TUDURY, E.A. Diagnóstico citológico de lesões proliferativas e inflamatórias através da técnica de punção de tecidos com agulha fina. *Hora*

- Vet., n.96, p.15-21, 1997.
- HALL, R.L., MacWILLIAMS, P.S. The Cytologic examination of cutaneous and subcutaneous masses. Sem. Vet. Med. Surg.: Small Anim., v.3, n.2, p.94-108, 1988.
- JACOBS, R.M., VALLI, V.E.O. Bone marrow biopsies: principles, perspectives of interpretation. Sem. Vet. Med. Surg.: Small Anim., v.3, n.2, p.176-182, 1988.
- JAIN, N.C. Essentials of veterinary hematology. Philadelphia: Lea Fiebiger, 1993. Examination of the blood and bone marrow. p.1-18.
- JAMISON, E.M., LUMSDEN, J.H. Cerebroespinal fluid analysis in dog: methodology and interpretation. Sem. Vet. Med. Surg.: Small Anim., v.3, n.2, p.122-132, 1988.
- KRISTENSEN, A., FELDMAN, B.F. Cytology in veterinary practice. *Nord. Veterinaermed.*, v.38, n.6, p.321-332, 1986.
- LARKIN, H.A. Veterinary cytology: fine needle aspiration of masses or swellings on animals. *Ir. Vet. J.*, v.47, p.65-73, 1994a.
- LARKIN, H.A. Veterinary cytology: collection and examination of body cavity fluids in animals. Ir. Vet. J., v.47, p.211-219, 1994b.
- LARKIN, H.A. Veterinary cytology: citological diagnoses of diseases of respiratoy tract in animals. Ir. Vet. J., v.47, p.304-312, 1994c.
- LEES, G.E., WILLARD, M.D., GREEN, R.A.
 Urinary disorders. In: WILLARD, M.D., TVEDTEN, H., TURNWALD, G.H. Small Animal.
 Clinical Diagnosis by Laboratory Methods.
 Philadelphia: W.B. Saunders, 1994. p.115-146.
- MEINKOTH, J.H., ROCHAT, M.C., COWELL, R.L. Metastatic carcinoma presenting as hindlimb lameness: diagnostic by synovial fluid cytology. J. Am. Anim. Hosp. Assoc., v.33, p.325-328, 1997.
- MÉNARD, M., FONTAINE, M., MORIN, M. Fine needle aspiration biopsy of malignant tumors in dogs and cats: a report of 102 cases. *Can. Vet. J.*, v.27, n.12, p.504-510, 1986.
- MEYER, D.J. The management of cytology specimens. Comp. Cont. Educ. Pract. Vet., v.9, n.1, p.10-17, 1987.

- MEYER, D.J. How to successfully use diagnostic cytology in veterinary practice. *Vet. Q.*, v.18, Suppl.1, p.48, 1996a.
- MEYER, D.J. Cytology for the diagnosis of neoplastic and non-neoplastic disease. Vet. Q., v.18, Suppl.1, p.48-49, 1996b.
- MEYER, D.J., COLES, E.H., RICH, L.J. Medicina de laboratório veterinário: interpretação e diagnóstico. São Paulo: Roca, 1995. Avaliação do líquido sinovial: p.117-119.
- MEYER, D.J., FRANKS, P. Clinical cytology. Part 1: Management for tissue specimens. *Mod. Vet. Pract.*, v.67, n.3, p.255-259, 1986a.
- MEYER, D.J., FRANKS, P. Clinical cytology. Part 2: Cytologic characteristics of tumors. *Mod. Vet. Pract.*, v.67, n.5, p.440-445, 1986b.
- O'BRIEN, P.J., LUMSDEN, J.H. The cytologic examination of body cavity fluids. *Sem. Vet. Med. Surg.: Small Anim.*, v.3, n.2, p.140-156, 1988
- PARRY, B.W. Synovial fluid. In: COWELL, R.L., TYLER, R.D. Diagnostic cytology of the dog and cat. California: American Veterinary Publication, 1993. p.121-136.
- PELETEIRO, M.C., RODRIGUES, A.I.P. O exame citológico em medicina veterinária. Punção aspirativa com agulha fina. Vet. Téc., n.2, p.30-36, 1991.
- PERMAN, V., ALSAKER, R.D., RIIS, R.C. Cytology of the dog and cat. Indiana: American Animal Hospital Association, 1979. p.159.
- REBAR A.H., DENICOLA, D.B. The cytology examination of respiratory tract. Sem. Vet. Med. Surg.: Small Anim., v.3, n.2, p.109-121, 1988.
- REBAR H.A., HAWKINS, E.C., DENICOLA, D.B. Cytologic evaluation of the respiratory tract. Vet. Clin. North Am.: Small Anim. Pract., v.22, n.5, p.1065-1085, 1992.
- ROCHA, N.S. Citologia aspirativa por agulhas finas (CAAF). Cães Gatos, n.75, p.14-16, 1998.
- SMALLWOOD, L.J., ZENOBLE, R.D. Biopsy and cytological sampling of respiratory tract. Sem. Vet. Med. Surg.: Small Anim., v. 8, n. 4, p. 250-257, 1993.

- STIRTZINGER, T. The cytologic diagnosis of mesenchymal tumours. Sem. Vet. Med. Surg.: Small Anim., v.3, n.2, p.157-166, 1988.
- THRALL, M. A., OLSON, P. N., FREEMYER, F. G. Cytologic diagnosis of canine prostatic disease. J. Am. Anim. Hosp. Assoc., v.21, p.15-102, 1985.
- TVEDTEN, H. Cytology of neoplastic and inflamatory masses. In: WILLARD, M.D., TVEDTEN, H., TURNWALD, G.H. Small animal. Clinical diagnosis by laboratoty methods. Philadelphia: W.B. Saunders, 1994. p.321-341.
- TYLER, R.D., COWELL, R.L. Evaluation of pleural and peritoneal effusions. *Vet. Clin. North Am.: Small Anim. Pract.*, v. 19, n. 4, p. 743-768, 1989.
- TYLER, R.D., COWELL, R.L. Diagnostic cytology of the dog and cat. California: American Veterinary Publication, 1993. Bone marrow: p.99-119.
- FYLER, R.D., COWELL, R.L., BALDWIN, C.J. et al. Introduction. In: COWELL, R.L., TYLER, R.D., MEINKOTH, J.H. Diagnostic cytology and hemtology of the dog and cat. 2.ed. California: Mosby, 1998. p.1-22.
- TYLER, R.D., COWELL, R.L., MEINKOTH, J.H. Cutaneous & subcutaneous lesions. In: COWELL, R.L., TYLER, R.D. *Diagnostic cytology of the dog and cat.* California: American Veterinary Publication, 1993. p.21-46.
- VALLI, V.E.D. Techniques in veterinary cytopathology. Sem. Vet. Med. Surg.: Small Anim., v.3, n.2, p.85-93, 1988.
- WOLF, A.M., TURNWALD, G.H. Respiratory disorders. In: WILLARD, M.D., TVEDTEN, H., TURNWALD, G.H. Small Animal. Clinical diagnosis by laboratory methods. Philadelphia: W.B. Saunders, 1994. p.251-233.
- WELLMAN, M.L. The cytologic diagnosis of neoplasia. Vet. Clin. North Am.: Small Anim. Pract., v.20, n.4, p.919-937, 1990.
- ZINKL, J.G. Cytology of respiratory disease. Sem. Vet. Med. Surg.: Small Anim., v.1, n.4, p.302-317, 1986.



Antes de veicular propaganda nos CADERNOS TÉCNICOS DE VETERINÁRIA E ZOOTECNIA, saiba que:

- √ São editados até seis números por ano;
- ✓ A tiragem oscila entre 5.000 e 5.500 exemplares por edição;
- ✓ São enviados a todos os filiados (veterinários, zootecnistas e empresas) dos CRMVs de Minas Gerais e Espírito Santo;
- √ São enviados a todos os órgãos públicos relacionados com a área desses dois estados;
- ✓ São enviados a todos os CRMVs do Brasil e CFMV;
- ✓ São enviados a todos os Cursos de Medicina Veterinária e de Zootecnia do Brasil;
- ✓ São enviados, a pedido, para estudantes, profissionais, produtores rurais e empresas do País e do exterior;
- ✓ Atualmente, é a revista técnica de maior prestígio na área, sendo guardada com carinho por todos que a recebem.

Tabela de preços (página inteira)

Em preto e branco	Policromia	
R\$ 5.000,00/6 números	R\$ 9.000,00/6 números	
R\$ 1.000,00/número	R\$ 2.000,00/número	
R\$ 4.000,00/6 números	R\$ 8.000,00/6 números	
R\$ 800,00/número	R\$ 2.000,00/número	
R\$ 2.000,00/6 números	R\$ 4.000,00/6 números	
R\$ 400,00/número	R\$ 1.000,00/número	
A cor	nbinar	
A cor	nbinar	
A combinar		
	R\$ 5.000,00/6 números R\$ 1.000,00/número R\$ 4.000,00/6 números R\$ 800,00/número R\$ 2.000,00/6 números R\$ 400,00/número A cor A cor	

FEP MVZ Editora
Escola de Veterinária da UFMG
Av. Pres. Antônio Carlos, 6627 – Campus da Pampulha
Caixa Postal 567 – 30123-970 Belo Horizonte, MG

Telefone (031) 499-2042 – Fax (031) 499-2041 journal@vet.ufmg.br

ENDOCRINOPATOLOGIA E TERAPIA HORMONAL DO CICLO ESTRAL DA CADELA

Guilherme Ribeiro Valle
Antônio de Pinho Marques Júnior
Escola de Veterinária da UFMG
Depto. Clínica e Cirurgia Veterinárias
Caixa Postal 567 – 30123-970 Belo Horizonte, MG
ampinho@vet.ufmg.br

SUMÁRIO

- 1. Introdução, 49
- 2. Endocrinologia do ciclo reprodutivo da cadela, 50
 - 2.1. Puberdade, 50
 - 2.2. Fase folicular, 50
 - 2.3. Fases pré-ovulatória e ovulatória, 51
 - 2.4. Fase luteal, 52
 - 2.5. Gestação, 53
 - 2.6. Parto, 54
 - 2.7. Anestro, 54
 - 2.8. Intervalo entre estros, 55
 - 2.9. Senescência, 55
- 3. Principais intervenções terapêuticas, 55
 - 3.1. Indução de cio, 55
 - 3.2. Sincronização de cios, 58
 - 3.3. Doença ovariana cística, 58
 - 3.4. Manutenção da gestação, 58
 - 3.5. Tratamento da pseudogestação, 59
 - 3.6. Interrupção da gestação, 60
 - 3.7. Contracepção, 64
- 4. Especialidades farmacêuticas, 68
- 5. Considerações finais, 71
- 6. Bibliografia, 71

1. INTRODUÇÃO

A medicina veterinária em pequenos animais é uma área de atuação em constante crescimento, que cada vez mais emprega profissionais e mão-de-obra auxiliar, tanto nos hospitais e clínicas veterinárias quanto em "pet shops", além das empresas de apoio, como os laboratórios de análises clínicas e a própria indústria farmacêutica, de produtos e rações.

O proprietário de pequenos animais, a cada dia, torna-se mais exigente quanto ao

tratamento de seu animal. À medida que as pessoas assumem uma condição de vida cada vez mais estressante, cresce a sua carência afetiva, e os pequenos animais passam a assumir uma posição importante na sociedade, como aquele companheiro que é essencialmente parte de uma família, e, às vezes, é a própria família do indivíduo. Assim, a relação afetiva entre o animal e o homem é muito grande e, conseqüentemente, aumenta a exigência quanto à qualidade do serviço prestado pelo clínico veterinário e serviços auxiliares.

Nesse contexto, cresce a necessidade de conhecimento pelo clínico geral de áreas mais especializadas da medicina veterinária. Dentre as especialidades cada vez mais requisitadas está a reprodução em pequenos animais, relegada muito tempo a segundo plano por desconhecimento dos proprietários, e dos próprios profissionais, das possibilidades que esta especialidade pode oferecer além da simples contracepção, supressão de cio e assistência ao parto, até então, praticamente as únicas intervenções que o clínico realizava.

2. ENDOCRINOLOGIA DO CICLO REPRODUTIVO DA CADELA

2.1. PUBERDADE

A puberdade em cadelas pequenas normalmente ocorre entre seis e 10 meses de idade, podendo demorar até 18-24 meses em cadelas maiores (Feldman & Nelson, 1996). A cadela pode nunca ciclar, ou seja, apresentar falha gonadal primária, principalmente com o hipotireoidismo como causa de anestro primário na cadela que não apresenta ciclicidade em até 24 meses de vida (Johnston, 1989). Não é incomum a ocorrência de estro silencioso no primeiro ciclo, dando a falsa impressão de demora na puberdade (Feldman & Nelson, 1996), estando associadas a esta condição baixas concentrações circulantes de 17-B estradiol, LH e progesterona (Olson & Nett, 1986).

Há maior ocorrência de ciclos anormais até os três anos de vida (Feldman & Nelson, 1996), sendo comum a ocorrência de cios interrompidos, quando a cadela apresentas sinais de cio que terminam sem que haja ovulação, retornando ao estro verdadeiro e ovulatório semanas após (Olson & Nett, 1986).

Atingida uma estabilidade cíclica, a cadela tende a repetir um padrão nos diversos ciclos em 44% das vezes (Badinand & Fontbonne, 1993).

2.2. FASE FOLICULAR

A fase folicular se estende por uma a três semanas até que a ovulação espontânea ocorra (Concannon, 1986a). No pró-estro são produzidos estradiol e estrona pelos folículos, os quais atingem um diâmetro de 1-2 a 3-4 mm (Concannon, 1986a). Imediatamente antes dos sinais clínicos do pró-estro, os níveis plasmáticos de estradiol estão em torno de 15 pg/ml, atingindo mais que 25 pg/ml no início do pró-estro (Feldman & Nelson, 1996). No final do pró-estro e início do estro o estradiol atinge um pico de 50 a 120 pg/ml de soro, 1-2 dias antes da onda de LH, caindo rapidamente em seguida (Concannon, 1986a), atingindo os valores basais de 5-15 pg/ml (Feldman & Nelson, 1996). Os sinais externos de pró-estro ocorrem nesta fase em conseqüência dos estrogênios, e o comportamento que algumas vezes ocorre de cadelas montando em outras, com comportamento masculino, se deve aos andrógenos, quando a androstenediona parte da concentração no anestro de menos que 0,2 ng/ml para 0,6 a 2,3 ng/ml no estro. Parece haver uma produção de androstenediona pelos folículos no próestro maior que o necessário para a aromatização e síntese de estrógenos (Concannon, 1986a).

Durante o anestro os níveis de FSH estão acima do basal, de forma a recrutar folículos que, ao se desenvolverem e iniciarem a produção de estrógenos e inibina, realizam um "feed-back" negativo sobre a liberação de FSH no pró-estro (Concannon, 1986a). No entanto, o papel do LH no pró-estro parece ser mais importante que o do FSH sobre o crescimento folicular (Concannon, 1989), hipótese não confirmada no experimento de Shille et al. (1989), em que utilizaram hCG para induzir crescimento folicular em cadelas sensibilizadas com estrógeno.

O aumento de estrógenos promove a liberação feromônios. como hidroxibenzoato, e atração dos machos no pró-estro, no entanto, a cadela não os aceita. Essa fase dura cerca de 5-10 dias, quando o crescimento folicular atinge seu ponto máximo e há redução dos níveis de estrógeno com aumento da progesterona, em consequência da luteinização préovulatória dos folículos, na segunda metade do pró-estro. Neste momento, ocorre uma onda de LH liberado pela hipófise, induzindo a ovulação dois dias após, ocorrendo aceitação do macho pela cadela

(Concannon, 1986a).

A progesterona atinge níveis de 0,6 a 1,0 ηg/ml no pró-estro, enquanto no anestro são de cerca de 0,2 a 0,5 ηg/ml (Concannon, 1986a).

2.3. FASES PRÉ-OVULATÓRIA E OVULATÓRIA

O início do estro caracteriza-se pela aceitação do macho pela cadela, e pode iniciar-se dois dias antes do pico de LH a até cinco dias após. Seu tempo de duração varia de 6 a 12 dias. Em seguida à onda de LH, os folículos crescem rapidamente, atingindo 8-10 mm à ovulação (Concannon, 1986a).

A transição entre as fases folicular e luteal ocorre durante o pico de LH, quando há luteinização dos folículos e elevação da concentração plasmática de progesterona de 0,4 a 0,6 ηg/ml no pró-estro para 0,8 a 1,2 ηg/ml durante o pico de estrógeno. À medida que o LH aumenta e o estrógeno diminui, a progesterona rapidamente se eleva atingindo 2,0 a 4,0 ηg/ml no pico de LH, e 4,0 a 8,0 ηg/ml 36 a 50 horas após, no momento da ovulação (Concannon, 1986a).

Segundo Arbeiter (1993), entre 1-1,5% das cadelas apresentam ciclos com próestro normal mas anovulatórios, atingindo níveis de progesterona de 3,5 ηg/ml que caem bruscamente aos níveis basais (0,2 ηg/ml) e desaparecimento dos sinais de cio. Baseado nisto, o autor recomenda que a ovulação seja confirmada pelo crescimento dos níveis de progesterona a, pelo menos, 10 ηg/ml.

A associação do declínio do estradiol com elevação de progesterona é que faz com que a cadela tenha o comportamento receptivo ao macho no estro (Feldman & Nelson, 1996).

2.4. FASE LUTEAL

Durante essa fase, após a queda préovulatória da concentração plasmática de estradiol, este hormônio se mantém em níveis próximos ao basal (5-15 pg/ml) na cadela não gestante (Concannon, 1986a).

A formação do corpo lúteo, mesmo a partir da luteinização pré-ovulatória das células da granulosa, está bem caracterizada na cadela (Olson et al., 1989), bem como a sua evolução e modificações durante o diestro (Dore, 1989).

Os níveis de progesterona continuam a subir, atingindo 15 a 80 ng/ml entre 15 e 25 dias após o pico de LH. A partir de 30 dias inicia-se um declínio da concentração de progesterona, atingindo cerca de 1,0 ng/ml entre 60 e 100 dias após o pico de LH (Concannon, 1986a).

A partir do dia 25 após o pico de LH, o útero começa a ter atividade secretória por um ou mais meses, em conseqüência da queda de progesterona, quando pode desenvolver hiperplasia endometrial cística, mucometra e piometra. A ausência de atividade secretória ocorrerá em torno de 120 a 130 dias (Concannon, 1986a).

Níveis basais de 0,3-0,4 ηg/ml de progesterona serão atingidos aos 120-150 dias na não gestante. A fase luteal dura cerca de 60 dias, como na gestante, ou cerca de 80 dias no caso da pseudogestante

(Concannon, 1986a).

A cadela pseudogestante é aquela que desenvolve crescimento mamário e aumento da secreção uterina na fase de declínio da progesterona, fase em que se observa pequeno aumento da prolactina (Concannon, 1986a). A maior ocorrência dessa condição em determinadas raças possivelmente se deve a diferenças no padrão de queda da progesterona no final do diestro, sendo mais comum sua ocorrência quando a queda é abrupta do que quando é gradual, induzindo níveis mais elevados de prolactina (Concannon, 1986a, Okkens et al., 1997a). Cadelas que desenvolvem pseudogestação tendem a desenvolvê-la nos ciclos subsequentes (Janssens, 1986).

A secreção de prolactina é mantida em níveis basais por ação de um fator inibidor de sua liberação, a dopamina. O uso de dopamina-agonistas reduz a secreção de prolactina e a manifestação de pseudogestação no final da fase luteal (Concannon, 1986a).

Os níveis de prolactina se mantêm constantes ao longo do diestro da cadela, diferentemente do que ocorre na gestante. Seu papel na cadela não gestante é questionável (Onclin & Verstegen, 1997b).

Parece não haver um mecanismo de luteólise na cadela a partir do útero, tal como ocorre em outras espécies (Concannon, 1986a; Hoffmann et al., 1996). No entanto, a PGF2α está envolvida no processo, possivelmente sendo originária de outro órgão que não o útero (Hoffmann et al., 1996).

Na transição entre as fases luteal e o



anestro a progesterona está em torno de 1,0-1,8 ηg/ml, e a prolactina em torno de 4,8 ηg/ml. Nessa mesma época observa-se uma elevação do estradiol, possivelmente originário do corpo lúteo em envelhecimento (Jeffcoate, 1993).

2.5. GESTAÇÃO

Pode-se considerar uma variação do período de gestação na cadela de 57 a 68 dias, em função da variabilidade de tempo decorrido em eventos como o período decorrido entre a última cobertura e ovulação, tempo de maturação do oócito e período de transporte do blastocisto na tuba uterina. Assim, considerando-se como ponto inicial o pico de LH, teremos 64 a 66 dias até o parto (Concannon, 1986b).

O estradiol atinge 20-30 pg/ml até o préparto, caindo abruptamente a níveis basais (5-10 pg/ml) após o parto (Concannon, 1986a).

A progesterona na cadela gestante segue o mesmo padrão de crescimento da não gestante. Porém, após a implantação e estabelecimento da placenta (16-18 dias após a onda de LH), ocorre um segundo pico, ou atraso do seu declínio, a partir da metade da gestação. Assim, atinge um platô de 4 a 16 ηg/ml no último terço da gestação, e apresenta uma queda abrupta para 2-3 ηg/ml dois a três dias antes do parto (Concannon, 1986a).

Apesar de a progesterona estar mais elevada no final da gestação, se comparada ao diestro da cadela não gestante, não pode ser utilizada para diagnóstico de gestação devido à grande variação individual de seus valores nessa fase. A princi-

pal fonte de progesterona é o corpo lúteo (Concannon, 1986a).

A prolactina se eleva a partir do dia 20 da gestação até um pico pré-parto, quando a progesterona reduz-se abruptamente (Concannon, 1986a, Onclin & Verstegen, 1997b). A prolactina se mantém baixa por 24-48 horas após o parto, elevando-se novamente e se mantendo durante toda a lactação (Onclin & Verstegen, 1997b).

O FSH se eleva após a implantação, além do detectado na cadela não gestante, mas o LH e a prolactina é que são necessários para a manutenção da gestação na cadela (Concannon, 1986a). O principal fator luteotrófico na cadela, que mantém a integridade morfológica e funcional do corpo lúteo, é a prolactina (Onclin & Verstegen, 1997a), principalmente na segunda metade da gestação (Okkens et al., 1990), a qual direciona a produção de esteróides quase que exclusivamente para progesterona, tendo o LH função menor e desconhecida (Onclin & Verstegen, 1997a).

O corpo lúteo é mais resistente à luteólise na primeira metade da gestação, pela supressão de prolactina, LH ou FSH e aplicação de PGF2α (Concannon et al., 1989; Olson et al., 1989). No entanto, o papel fisiológico das prostaglandinas na luteólise não parece ser importante na cadela, pois a produção de PGF2α pelo útero não está bem caracterizada, mas sim de PGE2 e PGI2, carecendo maior conhecimento de seu papel (Concannon, 1986a; Olson et al., 1989).

Relaxina é detectada em concentrações de 4,0-6,0 ηg/ml duas a três semanas antes do parto, caindo para 0,5-2,0 ηg/ml no

pré-parto, permanecendo assim até quatro a nove semanas após o parto (Olson et al., 1989).

· 2.6. PARTO

O principal evento hormonal do parto é a elevação da relação estrógeno: progesterona, devido ao declínio da progesterona. A elevação desta relação torna o útero sensível à ação da oxitocina, ocorrendo descolamento placentário, relaxamento cervical e contração uterina (Concannon, 1986a).

A redução da temperatura retal da cadela em 1°C 12-24 horas antes do parto se deve à redução da progesterona (Concannon, 1986a). Quando a concentração de progesterona plasmática for maior que 2 ηg/ml, a cadela não irá parir nas próximas 14 horas; e se for maior que 5 ηg/ml não irá parir nas próximas 26 horas (Fontbonne et al., 1993).

O cortisol circulante na cadela eleva-se 12-24 horas antes do parto (Fontbonne et al., 1993). Essa elevação do cortisol, de origem fetal, atua no útero promovendo liberação de PGF2α (Concannon, 1986a), parecendo ocorrer uma mudança placentária e endometrial para produção de PGF2α em detrimento da produção de PGE2 e PGI2, promovendo contração uterina, além da redução de progesterona por luteólise (Lein et al., 1989).

A alteração comportamental da cadela 2-3 dias antes do parto se deve à elevação da prolactina nessa fase (Concannon, 1986a).

2.7. ANESTRO

O anestro é a fase compreendida entre o final da fase luteal de um ciclo e a fase folicular do próximo (Concannon, 1986a), e pode durar de 90 a 300 dias (Shille et al., 1989).

Nesse período, as concentrações de estrógeno são basais, acompanhando a presença de folículos em vários estágios de crescimento e atresia (Concannon, 1986a). Porém, níveis mais elevados de estradiol são observados no final do anestro, antes do pró-estro, quando uma onda de estrógeno será observada (Shille et al., 1989). Apesar de no final do anestro haver crescimento folicular insuficiente, terminando em atresia, estes episódios podem ser suficientes para gerar ondas transitórias de estradiol (Jeffcoate, 1992). Níveis de progesterona abaixo de 1 ηg/ml podem durar 1-6 meses (Concannon, 1986a).

O reinicio do crescimento folicular na cadela, possivelmente, é independente do término da fase luteal, ou seja, não está sujeito ao controle da liberação de gonadotrofinas pela progesterona circulante. No entanto, a literatura sugere que, com concentrações mínimas mas por período prolongado, a progesterona atua sobre o sistema genital, cérebro e hipófise por um mecanismo de "feed-back" negativo (Shi- lle et al., 1989).

A sensibilidade hipofisária ao GnRH aumenta à medida que o anestro progride (van Haaften et al., 1994). As concentrações de gonadotrofinas aumentam progressivamente de 30 a 150 dias pós-parto, com o FSH atingindo níveis elevados antes do pró-estro e o LH apresentando pi-

cos episódicos, semelhantes aos da fase pré-ovulatória, ao longo do período (Shille et al., 1989), principalmente no início e meio do anestro (Jeffcoate, 1993). São observados pulsos de liberação de LH pela hipófise na fase de transição do anestro para o pró-estro, voltando a níveis basais neste último (Feldman & Nelson, 1996).

A manutenção da cadela em anestro parece não ser devida à insuficiência de gonadotrofinas circulantes, mas sim à insensibilidade do ovário a elas, possivelmente por atuação da prolactina que, no anestro, está em torno de 2,9 ηg/ml (Jeffcoate, 1993).

2.8. INTERVALO ENTRE ESTROS

O intervalo entre estros varia de 3,5 a 13 meses, sendo mais comum em torno de sete meses (Concannon, 1986a, Feldman & Nelson, 1996). No entanto, uma individualidade racial para esta característica é observada (Feldman & Nelson, 1996).

O contato com cadelas no estro pode induzi-lo em cadelas no anestro, havendo normalmente sincronia entre cadelas que vivem juntas. Tal fato, possivelmente, ocorre em função de estimulação feromonal (Concannon, 1986a).

As cadelas tendem a apresentar estro nas transições entre inverno/primavera e verão/outono, em função do fotoperíodo (Concannon, 1986a). Aparentemente a melatonina e a vasotocina têm efeito inibitório sobre a liberação de LH no cão (Concannon, 1986a). No entanto, segundo Feldman & Nelson (1996), a sazonalidade não ocorre entre cães domésticos, havendo uma histórica tendência a ocorrerem ciclos na primavera e outono nos canídeos selvagens, de forma a que os filhotes nasçam em épocas de melhor fornecimento de alimento. A sazonalidade ocorre, muitas vezes, por força do interesse dos criadores procurando a melhor época para vender filhotes.

2.9. SENESCÊNCIA

Segundo Feldman & Nelson (1986), a idade ideal para coberturas na cadela é entre dois e seis anos de idade, a partir do segundo ou terceiro ciclo. A partir dos sete anos, inicia-se um aumento do intervalo entre estros, menor número de filhotes por parto, bem como a incidência de defeitos congênitos e distocias.

O máximo em número de filhotes nascidos vivos é aos três anos de idade, com redução significativa a partir de sete anos, havendo variação entre raças (Blythe & England, 1993). No entanto, cadelas saudáveis ciclam até o fim da vida (Feldman & Nelson, 1996).

3. PRINCIPAIS INTERVENÇÕES TERAPÊUTICAS

3.1. INDUÇÃO DE CIO

Muitos são os criadores de cães que gostariam de ter o máximo de filhotes de uma determinada cadela, por ser esta de boa linhagem, ou cujos filhotes podem render bons lucros. Por outro lado, algumas cadelas permanecem por muito tempo, mais que a média, em anestro. Nesses casos, podem-se realizar tratamentos com o objetivo de induzir o cio em cadelas.

Canis pequenos e mal iluminados podem ser a causa de anestro prolongado (Concannon, 1986a) mas, por outro lado, o cão doméstico parece não sofrer o efeito do fotoperiodismo como seus parentes selvagens (Shille et al., 1989).

3.1.1. ESTROGÊNIOS – Surpreendentemente, a utilização de 5 mg diárias de dietilestilbestrol (DES) por via oral produziu cio em 100% dos animais tratados, sem efeitos colaterais, com padrões cíclicos (pró-estro, estro, ovulação, valores hormonais) e ninhadas semelhantes às do grupo controle (Bouchard et al., 1993). Os autores afirmam que a cadela é única em apresentar esse tipo de resposta.

3.1.2. GONADOTROFINAS – A utilização de DES por até sete dias (5-10 mg/dia) seguida de LH, FSH ou GnRH tem sido proposta (Purswell, 1994), mas a utilização de gonadotrofinas exógenas não se mostrou um bom método de indução de cio em cadelas, devido à baixa fertilidade (Arnold et al., 1989; Shille et al., 1989; Bouchard, 1991).

Os tratamentos tentados apenas com gonadotrofinas basicamente utilizam 20 UI/kg de eCG (atividade FSH) por 5-10 dias, para induzir crescimento folicular, e 500-1000 UI de hCG (atividade LH) para induzir ovulação (Arnold et al., 1989; Shille et al., 1989; England & Allen, 1991).

Segundo Bouchard (1991), as concentrações pós-ovulatórias de progesterona, ob-

tidas a partir desses protocolos, atingem níveis basais entre 25-30 dias, sendo insuficientes para manutenção da gestação. Um hiperestrogenismo parece ser conseqüência do tratamento com eCG, o que causaria efeitos colaterais como inibição da implantação embrionária e secreção subnormal de progesterona, além de discrasias sangüíneas (Arnold et al., 1989). Os pró-estros obtidos são sempre mais curtos que os de cios naturais (Inaba et al., 1998).

Segundo Van Haaften et al. (1989), a meia-vida do eCG na cadela é de apenas 24hs, não se obtendo indução de cio em tratamentos a cada 48 horas com 150-300UI por animal. Já a utilização de hMG (75UI LH e 75UI FSH) produziu resultados semelhantes (padrões cíclicos alterados e 40% de gestação) a outros protocolos utilizando gonadotrofinas (Wanke et al., 1997a).

3.1.3. GONADORELINAS — A administração de GnRH de forma contínua ou pulsátil tem sido tentada, com sucesso, para indução de crescimento folicular e ovulação na cadela, mas os resultados de fertilidade e a relação custo:benefício da sua administração por meio de bombas osmóticas devem ser ponderados (Cain et al., 1989).

A utilização de um agonista sintético do GnRH, mediante bomba osmótica subcutânea, foi testada por Concannon (1989). Seus resultados demonstraram ser efetiva a utilização de forma contínua do GnRH, havendo crescimento folicular e onda préovulatória de LH 7-15 dias após o início do tratamento, e 50% das cadelas tratadas no início do anestro sem gestação prévia

se tornando gestantes e chegando a termo. Da mesma forma, Concannon et al. (1997) obtiveram sucesso com a administração pulsátil de menos que 300 ng/kg de GnRH a cada 90 minutos no final do anestro.

GnRH microencapsulado, de liberação lenta e constante, foi utilizado por Inaba et al. (1998), obtendo-se ciclos férteis (78% de concepção) em cadelas prépúberes e cadelas na metade do anestro. Os padrões dos cios induzidos eram semelhantes aos naturalmente obtidos, diferentemente de tentativas anteriores com gonadotrofinas.

A eficácia do tratamento com GnRH parece ser um pouco pior (15% menor) no início do anestro em relação ao seu final, podendo ser utilizado tratamento prévio com luteolíticos (PGF2α ou bromocriptina) ou estrógenos (Concannon, 1989).

O tratamento com GnRH produz níveis de LH abaixo dos encontrados em ciclos naturais, possivelmente explicando a ocorrência de perdas gestacionais precoces nas cadelas submetidas ao tratamento, em conseqüência de insuficiente fase luteal (Concannon, 1989). No entanto, Concannon et al. (1997) obtiveram níveis de LH suficientes.

Segundo Jeffcoate (1992), a aplicação de GnRH é capaz de induzir a liberação de LH durante o anestro de cadelas, porém a presença de prolactina torna os ovários irrespondíveis às gonadotrofinas durante o início e metade do anestro, e a inibição da prolactina pode reduzir o anestro.

Os tratamentos para indução de ciclicida-

de em cadelas com GnRH são efetivos, no entanto a necessidade de aplicação pulsátil da droga desencoraja seu uso clínico (Concannon et al. (1997).

3.1.4. INIBIDORES DA PROLACTINA – Drogas antiprolactínicas como a bromocriptina e a cabergolina (dopaminérgicas) e a metergolina (serotoninolítica) têm sido utilizadas para esse fim.

A bromocriptina, utilizada continuamente na dosagem de 250µg 12/12 horas p.o., durante o diestro e anestro, foi capaz de reduzir o período de anestro em 35% (Okkens et al., 1985). Segundo os autores, em função da elevação dos níveis de LH pela redução dos de prolactina. Van Haaften et al. (1989) reduziram significativamente o período interestral com a utilização de 20 µg/kg, 12/12 horas p.o., de bromocriptina (*Parlodel*) durante o diestro, obtendo gestação em 5 dos 6 animais trabalhados, um deles abortando.

A cabergolina foi eficiente para induzir estro em cadelas no anestro, na dosagem de 5 µg/kg/dia durante 7-10 dias, ocorrendo o estro 5-10 dias após o final do tratamento. Gestação foi obtida em 93,3% das cadelas, e a êmese foi o único efeito colateral observado (Jöchle et al., 1989). Já a sua utilização na metade do diestro em cadelas não gestantes foi eficiente para induzir cio com padrões normais de próestro, estro, ovulação e progesteronemia em 20-30 dias após o tratamento (5 ug/kg/dia), mas nenhuma gestação foi obtida, provavelmente devido às más condições do endométrio para implantação embrionária. (Jeukenne & Verstegen, 1997).

Kusuma & Tainturier (1993) utilizaram

metergolina (1 mg/kg 72/72 horas i.m.) durante o anestro, e obtiveram sucesso na redução do anestro quando o tratamento foi realizado a partir de 90 dias após a ovulação, ocorrendo sinais de pró-estro entre 3 e 38 dias após o início do tratamento, e ovulação em 83% (10/12) das cadelas, e gestação em 75% (9/12) delas. Os sinais e duração do pró-estro e estro foram semelhantes aos do grupo-controle. Não foram observados efeitos colaterais. Valle et al. (1999) obtiveram sucesso na indução de cio em uma cadela utilizando o mesmo tratamento, porém por via oral (Contralac).

A associação de metergolina com hCG produziu piores resultados que a utilização apenas de metergolina; e ainda pior foi a utilização apenas de eCG para a indução de cio (Kusuma & Tainturier, 1993).

Comparando a utilização bromocriptina (dopaminérgico; 20 µg/kg no início do diestro) e metergolina (serotoninolítico; 0,1 mg/kg no anestro, dose 10 vezes menor que a utilizada pelos autores anteriores), ambos inibidores da liberação de prolactina, Okkens et al. (1997c) obtiveram redução dos níveis prolactínicos em ambos os tratamentos, mas redução do período interestral apenas com a bromocriptina, sugerindo haver outro componente envolvido na ação dopaminérgica da bromocriptina.

3.2. SINCRONIZAÇÃO DE CIOS

Apesar de ser uma técnica ainda muito restrita, e de resultados ruins, a transferência de embriões em cadelas tem sido tentada em outros países, e a sincronização de cios é uma de suas etapas.

A estimulação feromonal entre cadelas no cio, por si só, é um fator sincronizador natural de cios em cadelas, fazendo com que cadelas que vivem juntas tendam a ter cios na mesma época (Concannon, 1986a).

Sincronização de estros foi conseguida por Concannon et al. (1993) pela utilização de implantes de progesterona durante 92 dias no anestro de cadelas, retirada destes implantes e infusão de GnRH por 12 dias utilizando bombas osmóticas. Foram obtidos estros férteis.

3.3. DOENÇA OVARIANA CÍSTICA

Quando uma cadela permanece no estro por mais de 30 dias, ou quando ocorrem cios interrompidos contínuos, estamos diante de falha de ovulação. O diagnóstico definitivo é feito pela ultra-sonografia, e o tratamento consiste em se tentar a luteinização dos cistos pelo emprego de GnRH, por três dias, na dosagem de 2,2 µg/kg i.m. Assim, a cadela entrará em fase luteal, que deverá ser confirmada por dosagem de progesterona (Purswell, 1994).

3.4. MANUTENÇÃO DA GESTAÇÃO

Segundo Kustritz (1999), o hipoluteodismo (hipofunção do corpo lúteo) leva a perdas gestacionais, devendo-se realizar testes para progesterona plasmática a cada semana nas cadelas suspeitas, e instituir um tratamento quando atingir menos de 5 ηg/ml. A terapia progesterônica pode produzir masculinização fetal e lactação insuficiente nos primeiros dias pós-parto. A mesma pesquisadora recomenda que se interrompa o tratamento 7-10 dias antes do parto previsto, se for utilizada proges-

terona injetável, e 2-3 dias antes, se oral.

A administração de progesterona injetável diária deve ser de 3 mg/kg i.m. para manter níveis plasmáticos de 10 ηg/ml, suficiente para manter a gestação em cadelas ovariectomizadas. No entanto, a administração oral é mais adequada, tendo sido utilizado eficientemente 0,088 mg/kg/dia de ally-trenbolone (*Regumate*) em cadelas ovariectomizadas entre 34-38 dias de gestação, interrompendo-se o tratamento dois dias antes do parto programado, não sendo observados sinais de anormalidades nos filhotes até 8 semanas de idade, mas a lactação foi insuficiente nos dois primeiros dias (Eilts et al., 1994).

É importante a observação de que a administração de ally-trenbolone não interfere na produção e/ou dosagem plasmática de progesterona endógena durante sua administração, o que não ocorre com outros progestágenos utilizados para esse fim (Eilts et al., 1994).

O uso de 5 mg p.o. de dietilestilbestrol, seguido de 0,044 a 0,088 mg/kg p.o. de ally-trembolone para receptoras de embrião ovariectomizadas foi tentado, sem sucesso, por Eilts et al., 1993).

3.5. TRATAMENTO DA PSEUDOGES-TAÇÃO

A pseudogestação, apesar de ser considerada fisiológica em cadelas, pode se manifestar de forma muito intensa em determinados animais, necessitando de interferência para reduzir seus sinais.

Progestágenos, inibidores de prolactina e andrógenos são utilizados para controle da

pseudogestação (Concannon, 1986a).

Proligestone, um progestágeno de segunda geração, quando utilizado como contraceptivo redundou em 3,9% de pseudogestação, comparados a 45-75% de cadelas que ciclavam naturalmente, revelando ser efetivo no controle da pseudogestação (Evans & Sutton, 1989). A pseudogestação foi controlada com proligestone em 80% dos casos por Parez & Sutton (1993).

O tratamento com bromocriptina foi efetivo nos casos de pseudogestação, na dosagem de 30 μg/kg 24/24 horas ou 10 μg/kg 12/12 horas, mas a êmese ocorreu com freqüência, exigindo tratamento concomitante com metoclopramida (Janssens, 1986).

A cabergolina foi efetiva para controle da pseudogestação, inclusive lactação, em cadelas na dosagem de 5 μg/kg/dia p.o. ou parenteral, apresentando como efeito colateral a êmese, principalmente após a administração parenteral (Jöchle et al., 1989).

A metergolina tem sido utilizada como tratamento da pseudogestação na dosagem de 0,1 a 0,2 mg/kg p.o., sem a ocorrência de efeitos colaterais como a êmese, comum com o uso de dopaminérgicos, mas sinais de nervosismo e agressividade foram observados (Okkens et al., 1997a). Entretanto, segundo os autores, a escolha pelo tratamento com bromocriptina ou metergolina deve se basear no estado de agressividade do animal antes do tratamento, devendo-se evitar a metergolina apenas naqueles animais muito agressivos.

O mibolerone (Cheque Drops) é um esteróide com efeito anabólico, androgênico e antigonadotrófico, utilizado por via oral na dosagem de 0,016 mg/kg 12/12 horas por cinco dias pode controlar a pseudogestação, o mesmo ocorrendo com testosterona de longa ação, como enantato e ciopionato de testosterona, na dosagem de 0,66 mg/kg i.m., dose única (Purswell, 1994).

3.6. INTERRUPÇÃO DA GESTAÇÃO

Muitos são os casos em que ocorre uma gestação indesejada após uma cópula imprevista, podendo-se realizar o aborto. Como a gestação na cadela é dependente da atividade progesterônica do corpo lúteo, os métodos de interrupção da gestação visam principalmente reduzir os níveis circulantes de progesterona para seus padrões basais (Olson et al., 1989). Falhas nos tratamentos utilizados podem ocorrer em decorrência da queda transitória da progesterona circulante ou mesmo o não alcance de níveis menores que 1-2 ng/ml, quando ocorrerá o aborto (Concannon. 1995; Feldman & Nelson, 1996). Nesses casos, a utilização do tratamento antes do dia 30 reduz a ocorrência de descargas vaginais e a expulsão de fetos, os quais serão absorvidos (Concannon, 1995).

Há evidências, a partir de estudos envolvendo hipofisectomia ou drogas antagonistas do LHRH e prolactina em diversos momentos do diestro de cadelas, de que a manutenção do corpo lúteo é, na primeira metade da fase luteal, independente da ação de hormônio hipofisários como LH e prolactina, mas que na segunda metade do diestro, ou da gestação, o corpo lúteo é dependente de luteotrofinas hipofisárias

(Olson et al., 1988). Partindo dessa premissa, a utilização de antagonistas do GnRH foi eficiente para luteólise na cadela após 20 dias de gestação, ou do diestro, mas em períodos anteriores a eficiência foi menor. Por outro lado, a administração concomitante de um antagonista do GnRH e um análogo da PGF2α foi efetiva na interrupção da gestação nos dias dois, três e quatro do diestro (Vickery et al., 1989).

Segundo Feldman & Nelson (1996), em cerca de 63% dos casos em que se pretende interromper a gestação, não há realmente gestação. Assim, é preferível utilizar métodos abortivos após a confirmação da gestação, a fim de evitar o desnecessário tratamento, e seus possíveis efeitos colaterais, em cadelas que, na realidade, não estavam gestantes (Concannon, 1996, Feldman & Nelson, 1996).

3.6.1. PROSTAGLANDINA F2α – A utilização de PGF2α para luteólise na cadela é efetiva principalmente na segunda metade do diestro ou na gestação (Concannon, 1986a; Olson et al., 1989; Concannon, 1995). Diversos protocolos têm sido sugeridos na literatura para a luteólise pelo uso de elevadas e repetidas aplicações de PGF2α. A obtenção de aborto após aplicação única foi conseguida apenas com 1 mg/kg, mas com efeitos colaterais intoleráveis (Concannon et al., 1989). A DL₅₀ da PGF2α em cadelas é de 5,13 mg/kg (Olson et al., 1989).

Segundo Lein et al. (1989), melhores resultados são obtidos com protocolos que utilizam mais de uma aplicação por dia. Os mesmos autores recomendam que cadelas submetidas ao tratamento abortivo

com PGF2α devem estar com pelo menos 25-30 dias de gestação; devem ficar hospitalizadas por até 24 horas após o aborto; estar com o sistema cardiorrespiratório saudável; administração s.c. ou i.m. a cada 8/12 horas de 50 μg/kg inicialmente, podendo ser elevada para 100-250 μg/kg se os efeitos colaterais forem toleráveis, a fim de reduzir o tempo de tratamento; utilização de atropina para reduzir os efeitos colaterais; e acompanhamento por raios X ou ultra-sonografia quanto à efetividade do tratamento.

Hubler et al. (1993) cita resultados eficientes pela utilização de PGF2α em baixas doses (20-30 μg/kg 8/8 horas i.m.) no aborto induzido e piometra de cadelas.

Tsutsui et al. (1989) verificaram que a PGF2α, aplicada no início da gestação (10-15 dias), produziu apenas uma redução transitória dos níveis de progesterona mas, se após o dia 25, havia interrupção da gestação. Olson et al. (1989) afirmam que o aborto pode ser conseguido em fases mais precoces mediante dosagens muito elevadas como 250 μg/kg s.c. 12/12 horas por 4 dias, mas os efeitos colaterais são muito intensos.

No entanto, a luteólise com o uso de PGF2α foi conseguida entre 8 e 19 dias do diestro por Romagnoli et al. (1996), em mais de 90% dos casos (13/14), com a dosagem de 180 μg/kg 12/12 horas s.c. por quatro dias. Com 50 μg/kg 8/8 horas s.c. por sete dias, PGF2α foi efetiva após a ovulação para impedir a implantação embrionária; porém, os níveis de progesterona se elevaram novamente após o término do tratamento, mantendo-se o risco

de infecção uterina após a interrupção da gestação (Lange et al., 1997).

O mecanismo pelo qual a PGF2α atua na luteólise parece ser variável entre as espécies animais, sendo pouco conhecido na cadela (Olson et al., 1989). No entanto, se utilizada a intervalos de 12/12 horas ocorrerá luteólise, mas se a intervalos de 24/24 horas, seu efeito abortivo dar-se-á apenas pelas contrações uterinas (Kustritz, 1999).

Os efeitos colaterais observados após administração de PGF2α são salivação, êmese, diarréia, hiperpnéia, ataxia, micção, ansiedade e midríase seguida de miose, ocorrendo por 20-60 minutos após a aplicação, reduzindo-se após repetidas aplicações. A aplicação concomitante de atropina na dose de 50 µg/kg i.m. reduz os efeitos colaterais. A fertilidade subsequente ao aborto induzido com PGF2a não é afetada (Lein et al., 1989). Já o próximo cio será mais precoce em função da luteólise e redução do diestro, sendo esta última interessante naqueles animais com histórico de piometra e diabetes (Romagnoli et al., 1993; Kustritz, 1999).

Como a piometra é uma condição relacionada ao diestro, seu tratamento associando PGF2α e antibióticos foi relatado como efetivo em 82,5% (33/40) dos casos em que se tinha interesse em manter a função reprodutiva da cadela, resultando em 64% de parições no próximo cio após o tratamento (Gilbert et al., 1989).

Entre os análogos da PGF2α, o cloprostenol tem sido efetivo em doses menores e produzindo menos efeitos colaterais que a prostaglandina natural (Concannon, 1995), tendo sido verificada sua eficácia, sem efeitos colaterais, pelo emprego de infusão constante de reduzidas doses mediante bombas osmóticas implantadas na cadela (Watts & Wright, 1997). Utilizando 2,5 µg/kg de cloprostenol 48/48 horas s.c., Fieni et al. (1997) obtiveram 92,5% de eficiência de aborto entre 29 e 55 dias de gestação e abolição de efeitos colaterais em 58,2% dos casos pelo uso de prémedicação com atropina (anti-secretor), prifinium bromide (antidiarréico) e metopimazine (antiemético), 15 minutos antes.

3.6.2. INIBIDORES DA PROLACTINA -Dentre drogas dopaminérgicas, são utilizadas a bromocriptina e a cabergolina, efetivas a partir da metade da gestação, atuando como inibidoras da liberação de prolactina e consequente redução da producão de progesterona pelo corpo lúteo (Concannon, 1995; Feldman & Nelson, 1996). Atuam eficazmente na segunda metade da gestação por ser esta a fase em que a prolactina tem grande atividade luteotrópica (Okkens et al., 1990). Tais drogas produzem efeitos colaterais como êmese, inapetência e depressão, principalmente a bromocriptina (Concannon, 1995; Feldman & Nelson, 1996).

Bromocriptina, utilizada na dosagem de 250 µg de 12/12 horas p.o., a partir do dia 1-5 do diestro, foi capaz de reduzir o intervalo interestral, o diestro de 74,7 dias (grupo controle) para 58,5 dias (grupo tratado) e o período de anestro em 35% (Okkens et al., 1985).

A cabergolina mostrou-se efetiva na indução de aborto em cadelas, 3 a 4 dias após o início do tratamento, na dosagem de 5 μg/kg/dia, a partir da sétima semana de gestação, não sendo eficiente antes disso (Jöchle et al., 1989). Dosagens de 1,65 μg/kg/dia por cinco dias foram efetivas, sem efeitos colaterais notáveis (Verstegen et al., 1993, Onclin et al., 1993). Esses resultados iniciais foram confirmados por Onclin & Verstegen (1997a), que afirmaram ser a cabergolina de alta especificidade para receptores D2, causando atividade prolongada e específica sobre as células lactotrofas hipofisárias, com boa tolerabilidade clínica, diferentemente da bromocriptina.

A associação de bromocriptina (10 µg/kg 24/24 horas p.o. por cinco dias) associada à PGF2α (0,1 mg/kg 8/8 horas) a partir do terceiro dia de tratamento, até um total de sete dias, produz aborto entre os dias 4-5. se utilizada a partir do dia 30 de gestação. No entanto, os efeitos colaterais são presentes, podendo-se utilizar drogas antieméticas associadas (Purswell, 1994). Já a associação de cabergolina (1,65 µg/kg) e cloprostenol (1 µg/kg) foi efetiva e sem efeitos colaterais no dia 25 da gestação. Esse protocolo teve sucesso, possivelmente, devido ao efeito aditivo das duas drogas, ocorrendo o aborto por volta do sétimo dia de tratamento, observando-se, apenas, pequena secreção vaginal serossanguínea. Segundo os autores (Onclin et al., 1995), o protocolo é bastante promissor por não causar efeitos colaterais e permitir o aborto com reabsorção dos fetos, e realizado numa fase em que o diagnóstico de gestação já é possível.

Onclin & Verstegen (1996) também obtiveram sucesso com a utilização de cabergolina por via oral (5 µg/kg/dia), associada ao cloprostenol (1 µg/kg a cada 48 horas), por cerca de nove dias.

3.6.3. ESTROGÊNIOS – Olson et al. (1989) citam trabalhos que relataram a regressão luteal com uso de estrógenos (cipionato de estrodiol e citrato de tamoxifen) na primeira fase do diestro. No entanto, a sua atividade luteolítica através da inibição da secreção de LH, como proposta, não é provável, haja vista a independência do corpo lúteo em relação aos hormônios hipofisários na primeira fase do diestro. Provavelmente, os estrógenos exercem atividade antiprogesterônica nas fases iniciais da gestação por outro mecanismo, que não atuando sobre o corpo lúteo (Olson et al., 1989).

Estrógenos anormalmente elevados após a ovulação da cadela atuam de forma contraceptiva por aumentarem o tempo de permanência dos embriões na tuba uterina ao manterem a junção uterotubária fechada; por efeito tóxico direto sobre os ovócitos, e por alterarem a condição endometrial, impedindo a implantação embrionária (Feldman & Nelson, 1996).

A utilização de estrógenos é contraindicada para interrupção da gestação devido aos seus efeitos colaterais como anemia aplástica, cistos ovarianos, endometrites e piometra (Olson et al., 1989; Concannon, 1995; Feldman & Nelson, 1996). A patogenia da piometra, decorrente do uso de estrógenos, é pouco conhecida, mas a elevada concentração de estrógenos numa fase progesterônica poderia atuar aumentando os níveis de receptores endometriais para progesterona, potencializando a ação desta última. Também é de patogenia pouco conhecida a ação destrutiva do estrógeno sobre a medula óssea, levando a discrasias sangüíneas irreversíveis que podem ser fatais (Feldman & Nelson, 1996).

Os principais estrógenos utilizados são o cipionato de estradiol (ECP), dietilestilbestrol (DES) e o valerato ou benzoato de estradiol. O ECP é o mais utilizado para esse fim, sendo efetivo durante o estro e metaestro (até cinco dias após a ovulação) na dose de 44 µg/kg (Concannon, 1995). A menor chance de ocorrer efeitos colaterais é pela utilização nessa fase (Kustritz, 1999). O benzoato de estradiol (0,01 mg/kg nos dias 3, 5 e 7 após a cobertura), em 358 cadelas, foi eficiente em 95,5% dos casos. Após sua utilização ocorreram 4,5% de pseudogestação, 7,8% de descarga vulvar e 7,3% de piometra (Sutton et al., 1997). Segundo esses autores, tendo como referência a ocorrência desses achados também em cadelas não tratadas, os efeitos colaterais foram pequenos.

O citrato de tamoxifen é uma droga com efeito estrogênico em cães, utilizada com antiestrogênico em pessoas, com os mesmos efeitos colaterais dos estrógenos (Feldman & Nelson, 1996).

Cadelas submetidas ao tratamento com estrógenos terão prolongamento dos sinais de cio por mais sete a dez dias (Feldman & Nelson, 1996).

3.6.4. OUTRAS DROGAS – Epostane é um inibidor do sistema enzimático 3β-hidroxiesteróide desidrogenase-isomerase, sistema fundamental na conversão de pregnenolona em progesterona. Sua atividade abortiva já foi verificada em cadelas na dosagem de 15-20 mg/kg, mas com ocorrência freqüente de abcessos no local de aplicação (Olson et al., 1989; Concannon, 1995; Feldman & Nelson, 1996). No

entanto, sua utilização por via oral (2,5-5 mg/kg) foi efetiva (95%) no metaestro, sem qualquer efeito colateral imediato ou a longo prazo (94,8% de concepção no próximo estro), mas menos efetiva durante o estro (Keister et al., 1989).

O mifepristone (RU-486), um composto sintético não esteróide que se liga fortemente aos receptores celulares para progesterona, sendo efetivo na interrupção da gestação em mulheres, é uma possibilidade futura para interrupção da gestação em cadelas. No entanto, sua disponibilidade é difícil por ser utilizada como droga abortiva em mulheres (Olson et al., 1989; Concannon, 1995; Feldman & Nelson, 1996).

Os derivados da isoquinolona são drogas bastante promissoras para ouso contraceptivo, tendo um efeito embriotóxico ainda pouco conhecido (Feldman & Nelson, 1996). O lotrifen foi 100% eficaz em cadelas no dia 20 de gestação, mas efeitos colaterais no sistema gastrointestinal foram observados (Lerner, 1989).

A utilização de glicocorticóides para terminação da gestação em cadelas, a partir de 30 dias de gestação, é possível; porém seu mecanismo exato de ação e efeitos colaterais são desconhecidos, inibindo sua utilização (Concannon, 1995). Wanke et al. (1997b) obtiveram sucesso com a utilização de dexametazona oral (Decadron), ocorrendo polidipsia, poliúria, êmese e anorexia reversíveis após o término do tratamento, sendo este possível realizá-lo sem a necessidade de hospitalização da cadela. Nenhum efeito sobre a fertilidade futura da cadela foi observado. O mecanismo de ação do medicamento parece

envolver a função placentária.

A Tab.1 apresenta os principais tratamentos para terminação da gestação, adaptada de Concannon (1995), com o acréscimo de protocolos de Onclin et al. (1995) e Onclin & Verstegen (1996).

3.7. CONTRACEPÇÃO

A supressão de cio nas cadelas é, muitas vezes, um desejo dos proprietários, seja pelo incômodo que suas manifestações causam (sujar a casa com sangue ou atrair machos da redondeza), ou simplesmente porque não há como evitar um cruzamento indesejado e os filhotes dele advindos.

Evans & Sutton (1989) classificaram os métodos contraceptivos para cadelas em três categorias:

- supressão de um pró-estro ou estro já iniciado;
- 2. atraso temporário no estro;
- permanente manutenção do animal em "anestro".

3.7.1. MÉTODOS CIRÚRGICOS — Como método contraceptivo, a ovarioisterectomia é um método definitivo que não permitirá a ocorrência de futura piometra, pseudogestação e tumores de mama, efeitos colaterais comuns às terapias contraceptivas. No entanto, deve-se considerar o risco cirúrgico e efeitos colaterais, como incontinência urinária, obesidade, alopecia, alterações de coloração e textura dos pêlos. Portanto, a decisão em se utilizar como método contraceptivo medicamentos ou a ovarioisterectomia depende dos interesses do proprietário e da condição do animal (Evans & Sutton, 1989).

Tabela 1. Métodos efetivos de terminação da gestação na cadela¹.

Droga	Gestação (dias)	Dose	Duração (dias)	Eficácia (%)	
Prostaglandinas	1 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10 10	Olkaren a Promota i di ali	4-11	80-100	
PGF2α	25-49	30-250μg/kg ≥12/12hs i.m.; s.c.	3-9	100	
	30-40	100-200μg/kg 8/8hs i.m.; s.c.	4-6	80-100	
	13-27	250µg/kg 12/12hs i.m.; s.c.		100	
Cloprostenol	30-40	2,5µg/kg 48/48hs i.m.; s.c.	4	100	
Dopaminérgicos			1999	100	
Bromocriptina	42	100μg/kg 12/12hs i.m.	7	100	
	35-45	60μg/kg 12/12hs p.o.	4-6	50	
	35-45	100μg/kg 12/12hs i.m.; p.o.	≥7	100	
Cabergolina	30-40	1.7µg/kg 24/24hs s.c.	6	70-100	
Currigoniu	45	5μg/kg 24/24hs p.o.	5	100	
Mifepristone	32	2,5mg/kg 12/12hs	4 4	100	
Willepristone	20-35	10-20mg/kg única s.c.	1	100	
Epostane	10	3-7µg/kg 24/24hs i.m.	7	100	
Dexametazona	30-45	0,3mg/kg 24/24hs i.m.	10	100	
Dexametazona	30-35	0,2mg/kg 12/12hs p.o.	8-10	100	
Associação Cabergolina-	25	Cabergolina · 1,65µg/kg/dia inj.	5-9	100	
Cloprostenol ²	25	Cloprostenol - 1μg/kg/dia inj. Cabergolina - 5μg/kg/dia p.o. Cloprostenol - 1μg/kg 48/48hs inj.	6-10	100	

1- Adaptada de Concannon, 1995

2- Onclin et al. (1995) e Onclin & Verstegen (1996).

A ovarioisterectomia reduz o risco de tumores de mama, principalmente se realizada antes ou logo após a puberdade, não havendo efeito sobre o desenvolvimento corporal da cadela castrada (Concannon, 1995). Rutteman & Misdorf (1993) mostram evidências de que os esteróides têm efeito oncogênico apenas no início da formação do tumor, não sendo encontrados receptores para estrógeno, progesterona e prolactina em células tumorais maduras. Além disso, não há evidências de que fatores de crescimento, estimulados por progestágenos, tenham atividade sobre o desenvolvimento tumoral.

Segundo Okkens et al. (1997b), a ovariectomia seria preferível à ovarioisterectomia, baseados em observação de longo prazo de cadelas submetidas às duas cirurgias, não havendo contra-indicações da primeira em relação à segunda. Além do mais, a ovariectomia é menos invasiva, mais rápida em sua realização e com menor risco pós-cirúrgico de hemorragias, pois estas ocorrem principalmente no coto cervical na ovarioisterectomia.

Uma pseudogestação transitória pode ocorrer após a ovarioisterectomia em cadelas no diestro, em função de queda brusca da progesterona, havendo elevação da prolactina e conseqüente desenvolvimento das glândulas mamárias, lactação e mudança de comportamento (Concannon, 1995).

A obesidade parece uma tendência individual de cada cadela submetida à castração, sem um mecanismo hormonal conhecido, mas é resultante da maior ingestão de alimentos, o que deve ser controlado com exercícios e dietas. A reposição hormonal de cadelas castradas não tem fundamento, pois os níveis circulantes de progesterona e estrógeno são similares nelas e nas cadelas em anestro (Feldman & Nelson, 1996).

3.7.2. DISPOSITIVOS INTRAVAGINAIS E INTRA-UTERINOS - Dispositivos intravaginais para prevenir a cópula são descritos, porém de uso discutível pelos maus resultados e falta de praticidade (Feldman & Nelson, 1996). Já o dispositivo intrauterino (DIU) foi eficiente em 100% dos animais testados por Nagle et al. (1997), não havendo dificuldade na colocação do dispositivo por via vaginal; interferência na ciclicidade dos animais ou no comportamento sexual, e não ocorrendo expulsão do dispositivo. No entanto, seu efeito futuro sobre a fertilidade, após sua retirada, não foi avaliado. O mecanismo pelo qual o DIU atua é, possivelmente, inibindo a implantação embrionária por irritação endometrial e toxicidade do componente de cobre sobre gametas e embriões (Nagle et al., 1997).

3.7.3. ANDRÓGENOS — A testosterona natural foi utilizada com sucesso na prevenção do estro em cadelas de corrida, no entanto, produziu efeitos colaterais masculinizantes. Pode ser utilizada por via oral, parenteral ou implantes de longa duração (Evans & Sutton, 1989). O propionato de testosterona é utilizado na dose de 110 mg/semana i.m. (Feldman & Nelson, 1996); a metiltestosterona, 25 mg duas vezes por semana p.o. (Purswell, 1994); enantato e cipionato de testosterona 0,5 mg/kg 5/5 dias i.m. (Purswell, 1994).

Já o mibolerone deve ser utilizado durante o anestro, preferivelmente 30 dias antes do pró-estro, pois não irá bloquear o pró-estro ou estro em andamento (Evans & Sutton, 1989; Purswell, 1994). Sua utilização causa efeitos colaterais como hipertrofia de clitóris, comportamento masculinizado, afecção de paranais e outros, mas não produz efeitos colaterais sobre o útero e glândulas mamárias. Após o término de sua utilização, a ciclicidade retornará entre sete e 200 dias (média de 80 dias). A fertilidade do próximo estro poderá estar reduzida (Evans & Sutton, 1989; Purswell, 1994).

O mibolerone é também útil naquelas cadelas que ciclam muito freqüentemente, com intervalos menores que 4/4 meses e cuja fertilidade está comprometida pela inadequação do útero para gestar. Devese ter em mente particularidades raciais quanto ao intervalo entre estros, como na raça Rottweiler, que cicla com maior freqüência (Purswell, 1994).

3.7.4. PROGESTÁGENOS – A progesterona natural não deve ser utilizada, pois além de possuir elevado potencial para desenvolver piometra não pode ser administrada oralmente, por ser inativada, e a ação por via parenteral é de curta duração (Evans & Sutton, 1989).

Os progestágenos sintéticos, segundo Evans & Sutton (1989), possuem as seguintes características:

- são antigonadotrópicos, suprimindo o crescimento folicular e a ovulação;
- antiestrogênicos, suprimindo o sangramento vulvar;
- antiandrogênicos, reduzindo a libido em machos;

- contraceptivos, interferindo no transporte espermático na fêmea; e
- progestagênicos, ativando a atividade secretora endometrial.

O mecanismo exato pelo qual os progestágenos sintéticos exercem seu efeito antigonadotrópico não está claro, possivelmente inibindo a elevação das gonadotrofinas no final da fase de anestro, uma vez que esse efeito não foi verificado no início nem no meio do anestro; ou pelo efeito direto sobre a atividade ovariana (Colon et al., 1993).

Os efeitos colaterais dos progestágenos sobre o útero são decorrentes de seus efeitos progestagênicos (hiperplasia endometrial cística; mucometra e piometra, principalmente se o útero foi sensibilizado anteriormente com estrógenos; e tumores de mama). Tais efeitos são mais pronunciados utilizando-se compostos como acetato de megestrol e acetato de medroxiprogesterona que possuem grande atividade progestagênica, e menos acentuados pela utilização de proligestone, um composto de atividade principalmente antigonadotrópica (Evans & Sutton, 1989).

Comparando-se o acetato de medroxiprogesterona (MAP) com o proligestone, verificou-se eficácia do proligestone em 100% das cadelas, com efeitos colaterais em 13%, enquanto 54% das tratadas com MAP apresentaram efeitos colaterais (Parez & Sutton, 1993). Van Os et al. (1981) verificaram ocorrência semelhante de tumores mamários entre cadelas-controle e cadelas submetidas a tratamento contraceptivo com proligestone, embora a ocorrência tenha sido maior com MAP. Observou-se maior secreção de hormônio do crescimento (GH), traduzida por acromegalia, após a utilização de MAP, o que não se observou com o uso de proligestone (Evans & Sutton, 1989).

Supressão da atividade da glândula adrenal foi relatada pelo uso de acetato de medroxiprogesterona em gatos e cães, com menor efeito ocorrendo após utilização de proligestone (Evans & Sutton, 1989).

Outros efeitos colaterais, como aumento do apetite, ganho de peso, letargia, hipertrofia mamária e reação local no sítio de aplicação são observados principalmente em relação aos pregnanos, como o acetato de megestrol (Evans & Sutton, 1989).

Segundo Concannon (1995), a administração de qualquer progestágeno no próestro aumenta o risco de doença uterina; e no final da fase folicular pode induzir ovulação e melhorar a fertilidade.

Os progestágenos injetáveis de primeira geração (acetato de medroxiprogesterona, acetato de clormadiona, acetato de delmadiona) são geralmente utilizados para adiar permanentemente o estro, devendo sua aplicação iniciar-se no anestro e ser repetida de 6/6 meses (Evans & Sutton, 1989).

Progestágenos de uso oral permitem maior controle da sua ação, uma vez que podem ser utilizados compostos de rápida eliminação, permitindo o efeito anticoncepcional com menores efeitos colaterais. Sua indicação é para supressão ou atraso temporário do estro, devendo ser aplicado por um período de 20 dias a partir do próestro, uma vez que a aplicação precoce ou

tardia fazem com que o estro retorne rapidamente após o término da posologia (Evans & Sutton, 1989).

Os produtos progestágenos de segunda geração, como o proligestone, podem ser utilizados para os três propósitos contraceptivos por ser de média duração, não havendo efeito cumulativo entre aplicações, e sua atividade é essencialmente antigonadotrófica (Evans & Sutton, 1989).

A ocorrência de piometra, tumores de mama e pseudogestação foi menor com o uso do proligestone quando comparado a cadelas que ciclaram naturalmente (Evans & Sutton, 1989).

3.7.5. GNRH AGONISTAS – A utilização de drogas GnRH agonistas, por meio de implantes subcutâneos, permite o bloqueio do ciclo estral em cadelas por até 12 meses, havendo um efeito de "down regulation" (regulação para baixo) desse análogo sobre os receptores hipofisários para o GnRH natural. No entanto, antes que ocorra o efeito inibidor sobre a liberação de FSH e LH, poderá haver indução de

estro, principalmente se o tratamento for iniciado no anestro. Após 12 meses, um novo implante deve ser colocado para manter a supressão do estro. A praticidade do uso desses dispositivos é questionável (Vickery et al., 1989, Concannon, 1995).

3.7.6. GNRH ANTAGONISTAS – Drogas GnRH antagonistas, por outro lado, exercem seu efeito supressor do estro imediatamente após sua aplicação, havendo retorno ao pró-estro cerca de 37 dias após a última aplicação, sem efeitos adversos à fertilidade (Vickery et al., 1989).

3.7.7. IMUNIZAÇÃO – A imunização de cadelas contra LH, GnRH e proteínas da zona pelúcida ainda é motivo de pesquisa (Concannon, 1995), bem como para uma recentemente descoberta glicoproteína tubária que tem efetiva participação no processo de capacitação espermática (Verhage et al., 1997).

A Tab.2, extraída de Evans & Sutton (1989), apresenta os principais produtos contraceptivos com atividade progesterônica:

4. ESPECIALIDADES FARMACÊUTICAS

Muitas das drogas citadas no decorrer deste trabalho não estão disponíveis no mercado brasileiro, e outras estão disponíveis apenas para uso humano ou em outras espécies animais.

A Tab.3 apresenta as principais especialidades farmacêuticas disponíveis no mercado nacional para uso humano e veterinário – e que potencialmente poderiam ser utilizadas em cães – além daquelas com uso indicado para esta espécie.

STERMARIA DA UER

Tabela 2: Contraceptivos com atividade progesterônica, segundo Evans & Sutton (1989).

Tuocia 2.		Ontraceptivos com atividade progesteronica, segundo i Propriedade						Indicação (1)		
Composto	Anti- gona- dodró- pica	Pro- gestă- gena	Estro- gênica	Anti- estro- gênica	An- drogê- nica	Anti- andro- gênica	Anabó lica	S	AT	AP
Acetato de medroxi- progeste- rona (MAP/ MPA)	+	++	Union (I)	Dilena Ovesto Stppfil Floriviti Frovitti	dução d mo ₊ sem o partos postur o	?	? 	Market Market	ión sa logger loggrapa auss	1
Acetato de megestrol (MA)	++	++	-	+	-	?	-	V	4	-
Acetato de clormadi- ona (CAP)	+	++	no!	Dinates +	tho as meriss	++	?	-	od gov an lon	1
Acetato de delmadio- na (DMA)	+	+	?	+	?	++	?	-	-	V
Acetato de noretiste- rona (NET)	+	+/-	+	?	++	+	+	1	1	algū
Proliges- tone (PRG)	++	+	-	+	-	-	?	4	√ vetro	√

⁽¹⁾ Indicação: S - supressão do pró-estro ou estro; AT - atraso temporário do estro; AP - atraso permanente do estro

Tabela 3: Principais especialidades farmacêuticas disponíveis no mercado brasileiro.

Grupo	Droga	Nome comercial	Uso
Progestágenos	Medroxiprogesterona (acetato)	Acetato de Medroxiprogesterona	Humano
Progestagenos	Wiedroxiprogesterona (accume)	Cycrin	Humano
		Depo-Provera	Humano
		Farlutal	Humano
		Inibex	Veterinário
		Luteon	Humano
		Medroxiprogesterona	Humano
		Promone E	Veterinário
		Provera	Humano
		Sinestar MP	Veterinário
	Megestrol (acetato)	Megestat	Humano
	Megestroi (acctato)	Prev-Gest	Veterinário
	Nomegestrol	Lutenil	Humano

Valle & Marques Jr., Ciclo estral cadela...

Grupo	Droga	Nome comercial	Uso
	Proligestone	Covinan	Veterinário
Estrógenos	Estradiol (benzoato)	Benzo-Ginoestril AP	Humano
		Estrogin	Veterinário
	Estradiol (cipionato)	E.C.P.	Veterinário
	Estradiol (valerato)	Climene (drágeas brancas)	Humano
		Dilena (comprimidos brancos)	Humano
	Estriol	Ovestrion	Humano
		Styptanon	Humano
	Dietilestilbestrol	Honvan	Humano
Andrógenos	Mesterolona	Proviron	Humano
	Testosterona	Androgenol	Veterinário
		Androxon	Humano
		Deposteron	Humano
		Durateston	Humano
		Perinon	Veterinário
		Testiormina	Humano
		Tesurene	Humano
Antiprolactínicos	Bromocriptina	Bagren	Humano
· mapromomeos	Diomocripina	Bromocriptina	Humano
		Parlodel	Humano
	Metergolina	Contralac	Veterinário
Prostaglandinas	PGF2α	Lutalyse	Veterinário
1 Tostagrandinas	10120	Prostavet	Veterinário
	Cloprostenol	Ciosin	Veterinário
	Cioprostenoi		
		Prostaglandina Tortuga	Veterinário
Gonadotrofinas	FSH	Sincrocio	Veterinário
Gonadonomias	ran	Folltropin-V	Veterinário
		FSh-H	Veterinário
		FSH-P	Veterinário
	-CC (BMSC)	Metrodin HP	Humano
	eCG (PMSG)	Novemon 5000	Veterinário
	HCC	Folligon	Veterinário
	HCG	Pregnyl	Humano
		Profasi HP	Humano
	In C	Vetecor	Veterinário
	HMG	Humegon	Humano
		Pergonal	Humano
		Pergovet 1000	Veterinário
Gonadorelinas	GnRH e análogos	Conceptal	Veterinário
		Cystorelin	Veterinário
		Fertagyl	Veterinário
		Parlib	Humano
		Profertil	Veterinário
		Relisorm L	Humano
		Suprefact Depot	Humano

Fonte: DEF 98/99; Guia Médico Veterinário 1997; Folhetos Promocionais de Laboratórios

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Portanto, há muito a estudar para que todos os detalhes do ciclo estral na cadela sejam conhecidos. Suas particularidades são muitas em relação ao que se conhece da fisiologia reprodutiva dos animais domésticos. A cadela é única em determinados aspectos, já bem definidos em outras espécies como, por exemplo, os mecanismos de reconhecimento materno da gestação, manutenção do corpo lúteo e reinício do crescimento folicular e ovulação.

As possibilidades terapêuticas são bastante grandes na ginecologia canina, apesar de ainda ser necessário um conhecimento mais profundo da fisiologia reprodutiva para que se possa entender e interferir em condições patológicas. Muitos recursos já disponíveis em regiões mais desenvolvidas ainda não o são para nós, tanto pela falta de material e produtos adequados, quanto pela escassez de suporte financeiro dos proprietários e instituições. Mas o importante é que os veterinários tomem consciência de que a reprodução em pequenos animais não se resume somente em "acompanhar" coberturas e partos, realizar ovarioisterectomias e receitar contraceptivos.

Sabe-se que as pesquisas em reprodução canina, em especial no nosso pais, ainda são muito carentes de recursos governamentais, pois o cão não é uma fonte de alimento como bovinos, suínos e aves, e nem animal de serviço, como os equídeos. Entretanto, percebe-se que os pequenos animais assumem um papel importante na sociedade humana, de necessidades afetivas cada dia mais complexas, ocupando lacunas deixadas pelas relações interpessoais deficientes.

6. BIBLIOGRAFIA

ARBEITER, K. Anovulatory ovarian cycles in dogs. J. Reprod. Fertil., Suppl., n.47, p.453-456, 1993.

ARNOLD, S., ARNOLD, P., CONCANNON, P.W. et al. Effect of duration of PMSG treatment on induction of oestrus, pregnancy rates and the complications of hyper-oestrogenism in dogs. J. Reprod. Fertil., Suppl., n.39, p.115-122, 1989.

BADINAND, F., FONTBONNE, A. Repeatability of events during successive oestrous periods within bitches: comparison between breeding results and clinical and hormonal data. *J. Reprod. Fertil.*, Suppl., n.47, p.548-549, 1993.

BLYTHE, S.A., ENGLAND, G.C.W. Effect of age upon reproductive efficiency in the bitch. J. Reprod. Fertil., Suppl., n.47, p.549-550, 1993.

BOUCHARD, G., YOUNGQUIST, R.S., CLARK, B. et al. Estrus induction in the bitch using a combination diethylstilbestrol and FSH-P. *The-riogenology*, v.36, n.1, p.51-65, 1991.BOUCHARD, G.F., GROSS, S., GANJAM, V.K. et al. Oestrus induction in the bitch with the syntetic oestrogen diethylstilboestrol. *J. Reprod. Fertil.*, *Suppl.*, n.47, p.515-516, 1993.

CAIN, J.L., LASLEY, B.L., CAIN, G.R. et al. Induction of ovulation in bitches with pulsatile or continuous infusion of GnRH. J. Reprod. Fertil., Suppl., n.39, p.143-147, 1989.

COLON, J., KIMBALL, M., HANSEN, B. Et al. Effects of contraceptive doses of the progestagen megestrol acetate on luteinizing hormone and follicle-stimulating hormone secretion in female dogs. J. Reprod. Fertil., Suppl., n.47, p.519-521, 1993.

CONCANNON, P.W. Canine phisiology of reproduction. In: BURKE, T.J. (Ed.) Small animal reproduction and infertility. Philadelphia: Lea & Febiger, 1986a. p.23-77.

CONCANNON, P.W. Contraception in the dog. Vet. Annual, v.35, p.177-187, 1995.

CONCANNON, P.W. Induction of fertile oestrus in anoestrous dogs by constant infusion of GnRH

- agonist. J. Reprod. Fertil., Suppl., n.39, p.149-160, 1989.
- CONCANNON, P.W. Physiology and endocrinology of canine pregnancy. In: MORROW, D.A. (Ed.) Current therapy in theriogenology. 2 ed. Philadelphia: W. B. Saunders, 1986b. p.491-497.
- CONCANNON, P.W., LASLEY, B., VANDERLIP, S. LH release, induction of oestrus and fertile ovulations in response to pulsatile administration of GnRH to anoestrous dogs. J. Reprod. Fertil., Suppl., n.51, p.41-54, 1997.
- CONCANNON, P.W., MCCANN, J.P., TEMPLE, M. Biology and endocrinology of ovulation, pregnancy and parturition in the dog. J. Reprod. Fertil., Suppl., n.39, p.3-25, 1989.
- CONCANNON, P.W., TEMPLE, M., MONTA-NEZ, A. et al. Synchronous delayed oestrus in beagle bitches given infusions of gonadotrophin-releasing hormone superagonist following withdrawal of progesterone implants. J. Reprod. Fertil., Suppl., n.47, p.522-523, 1993.
- DORE, M.A.P. Structural aspects of luteal function and regression in the ovary of the domestic dog. J. Reprod. Fertil., Suppl., n.39, p.41-53, 1989.
- EILTS, B.E., PACCAMONTI, D.L., HOSGOOD, R.C. et al. The use of ally-trenbolone as a progestational agent to maintain pregnancy in ovariectomized bitches. *Theriogenology*, v.42, n.7, p.1237-1245, 1994.
- EILTS, B.E., PACCAMONTI, D.L., HOSGOOD, R.C. et al. Using estrogen-primed progestogen supplemented ovariectomized bitches as embryo transfer recipients. *Theriogenology*, v.39, p.212, 1993.
- ENGLAND, G.C.W., ALLEN, W.E. Repeatability of events during spontaneous and gonadotrophin-induced oestrus in bitches. J. Reprod. Fertil., v.93, n.2, p.443-448, 1991.
- EVANS, J.M., SUTTON, D.J. The use of hormones, especially progestagens, to control oestrus in bitches. J. Reprod. Fertil., Suppl., n.39, p.163-173, 1989.
- FELDMAN, E.C., NELSON, R.W. Canine and feline endocrinology and reproduction. 2 ed. Philadelphia: W. B. Saunders, 1996. 785p.
- FIENI, F., DUMON, C., TAINTURIER, D. Et al. Clinical protocol for pregnancy termination in bitches using prostaglandin F2α. J. Reprod. Fertil., Suppl., n.51, p.245-250, 1997.
- FONTBONNE, A., BRICOUT, E., SILIART, B. et al. Hormonal patterns before parturition in the bitch. J. Reprod. Fertil., Suppl., n.47, p.553,

- 1993.
- GILBERT, R.O., NÖTHLING, J.O., OETTLE, E.E. A retrospective study of 40 cases of canine pyometra-metritis treated with prostaglandin F-2α and broad-spectrum antibacterial drugs. *J. Reprod. Fertil.*, Suppl., n.39, p.225-229, 1989.
- HOFFMANN, B., REISENBECK, A., KLEIN, R. Reproductive endocrinology of bitches. *Anim. Reprod. Sci.*, v.42, n.1/4, p.275-288, 1996.
- HUBLER, M., ARNOLD, S., DÖBELI, M. Use of a low dose of prostaglandin F2α in the bitch. J. Reprod. Fertil., Suppl., n.47, p.555, 1993.
- INABA, T., TANI, H., GONDA, M. et al. Induction of fertile estrus in bitches using a sustainedrelease formulation of a GnRH agonist (leuprolide acetate). *Theriogenology*, v.49, n.5, p.975-982, 1998.
- JANSSENS, L.A.A. Treatment of pseudopregnancy with bromocriptin, an ergot alkaloid. *Vet. Rec.*, v.119, n.8, p.172-174, 1986.
- JEFFCOATE, I.A. Concentrations of luteinizing hormone and oestradiol in plasma and response to injection of gonadotrophin-releasing hormone analogue at selected stages of anoestrus in domestic bitches. J. Reprod. Fertil., v.94, n.2, p.423-429, 1992.
- JEFFCOATE, I.A. Endocrinology of anoestrous bitches. J. Reprod. Fertil., Suppl., n.47, p.69-76, 1993.
- JEUKENNE, P., VERSTEGEN, J. Termination of dioestrus and induction of oestrus in dioestrous nonpregnant bitches by the prolactin antagonist cabergoline. J. Reprod. Fertil., Suppl., n.51, p.59-66, 1997.
- JÖCHLE, W., ARBEITER, K., POST, K. et al. Effects on pseudopregnancy, pregnancy and interestrous intervals of pharmacological suppression of prolactin secretion in female dogs and cats. J. Reprod. Fertil., Suppl., n.39, p.199-207, 1989.
- JOHNSTON, S.D. Premature gonadal failure in female dogs and cats. J. Reprod. Fertil., Suppl., n.39, p.65-72, 1989.
- KEISTER, D.M., GUTHEIL, R.F., KAISER, L.D. et al. Efficacy of oral epostane administration to terminate pregnancy in mated laboratory bitches. J. Reprod. Fertil., Suppl., n.39, p.241-249, 1989.
- KUSTRITZ, M.V.R. Curso de reprodução e inseminação artificial em cães e gatos. In: CON-GRESSO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL, 13, 1999, Belo Horizonte. (Notas do curso)

- KUSUMA, P.S.H., TAINTURIER, D. Comparison of induction of oestrus in dogs using metergoline, metergoline plus human chorionic gonadotrophin, or pregnant mare's serum gonadotrophin. J. Reprod. Fertil., Suppl., n.47, p.363-370, 1993.
- LANGE, K., GÜNZEL-APEL, A-R., HOPPEN, H-O. et al. Effects of low doses of prostaglandin F2α during the early luteal phase and after implantation in beagle bitches. J. Reprod. Fertil., Suppl., n.51, p.251-257, 1997.
- LEIN, D.H., CONCANNON, P.W., HORN-BUCKLE, W.E. et al. Termination of pregnancy in bitches by administration of prostaglandin F-2α. J. Reprod. Fertil., Suppl., n.39, p.231-240, 1989.
- LERNER, I.J. Development of novel embryotoxic compounds for interceptive fertility control in the dog. J. Reprod. Fertil., Suppl., n.39, p.251-265, 1989.
- NAGLE, C.A., TURIN, E., NAGLE, H.A. et al. Anticoncepcion en perras mediante la insercion no-quirurgica de un dispositivo intrauterino (DIU). Vet. Arg.entina, v.14, n.136, p.414-420, 1997.
- OKKENS, A.C., BEVERS, M.M., DIELEMAN, S.J. et al. Evidence for prolactin as the main luteotrophic factor in the cyclic dog. *Vet. Q.*, v.12, n.4, p.193-201, 1990.
- OKKENS, A.C., BEVERS, M.M., DIELEMAN, S.J. et al. Shortening of the interoestrous interval and the lifespan of the corpus luteum of the cyclic dog by bromocryptine treatment. *Vet. Q.*, v.7, n.3, p.173-176, 1985.
- OKKENS, A.C., DIELMAN, S.J., KOOISTRA, H.S. et al. Plasma concentrations of prolactin in overtly pseudopregnant Afghan hounds and the effect of metergoline. *J. Reprod. Fertil.*, Suppl., n.51, p.295-301, 1997a.
- OKKENS, A.C., KOOISTRA, H.S., DIELMAN, S.J. et al. Dopamine agonistic effects as opposed to prolactin concentrations in plasma as the influencing factor on the duration of anoestrus in bitches. *J. Reprod. Fertil.*, Suppl., n.51, p.55-58, 1997c.
- OKKENS, A.C., KOOISTRA, H.S., NICKEL, R. F. Comparison of long-term effects of ovariectomy verus ovariohysterectomy in bitches. J. Reprod. Fertil., Suppl., n.51, p.227-231, 1997b.
- OLSON, P.N., NETT, T.M. Reproductive endocrinology and physiology of the bitch. In: MOR-ROW, D.A. (Ed.) Current therapy in theriogenology. 2 ed. Philadelphia: W. B. Saunders,

- 1986. p.453-457.
- OLSON, P.N., NETT,T.M., BOWEN, R.A. et al. Endocrine regulation of the corpus luteum of the bitch as a potential target for altering fertility. *J. Reprod. Fertil.*, Suppl., n.39, p.27-40, 1989.
- ONCLIN, K., SILVA, L.D.M., DONNAY, I. et al. Luteotrophic action of prolactin in dogs and the effects of a dopamine agonist, cabergoline. J. Reprod. Fertil., Suppl., n.47, p.403-409, 1993.
- ONCLIN, K., SILVA, L.M.D., VERSTEGEN, J.P. Termination of unwanted pregnancy in dogs with the dopamine agonist, cabergoline, in combination with a synthetic analog of PGF2alpha, either cloprostenol or alphaprostenol. *Theriogenology*, v.43, n.4, p.813-822, 1995.
- ONCLIN, K., VERSTEGEN, J.P. In vivo investigation of luteal function in dogs: effects of cabergoline, a dopamine agonist, and prolactin on progesterone secretion during mid-pregnancy and -diestrus. *Dom. Anim. Endocrinol.*, v.14, n.1, p.25-38, 1997a.
- ONCLIN, K., VERSTEGEN, J.P. Practical use of a combination of a dopamine agonist and a synthetic prostaglandin analogue to terminate unwanted pregnancy in dogs. J. Small Anim. Pract., v.37, n.5, p.211-216, 1996.
- ONCLIN, K., VERSTEGEN, J.P. Secretion patterns of plasma prolactin and progesterone in pregnant compared with nonpregnant dioestrous beagle bitches. *J. Reprod. Fertil.*, Suppl., n.51, p.203-208, 1997b.
- PAREZ, V., SUTTON, D. Recent investigations of the efficacy and safety of proligestone for the prevention of oestrus and pseudopregnancy in bitches. J. Reprod. Fertil., Suppl., n.47, p.544-545, 1993.
- PURSWELL, B.J. Pharmaceuticals used in canine reproduction. Sem. Vet. Med. Surg. (Small Anim.), v.9, n.1, p.54-60, 1994.
- ROMAGNOLI, S.E., CAMILLO, F., CELA, M. et al. Clinical use of prostaglandin F2α to induce early abortion in bitches: serum progesterone, treatment outcome and interval to subsequent oestrus *J. Reprod. Fertil.*, Suppl., n.47, p.425-431, 1993.
- ROMAGNOLI, S.E., CAMILLO, F., NOVELLINI, S. et al. Luteolytic effects of prostaglandin F2α on day 8 to 19 corpora lutea in the bitch. *The-riogenology*, v.45, n.2, p.397-403, 1996.
- RUTTEMAN, G.R., MISDORP, W. Hormonal background of canine and feline mammary tu-

- mors J. Reprod. Fertil., Suppl., n.47, p.483-487, 1993.
- SHILLE, V.M., THATCHER, M-J., LLOYD, M.L. et al. Gonadotrophic control of follicular development and the use of exogenous gonadotrophins for induction of oestrus and ovulation in the bitch J. Reprod. Fertil., Suppl., n.39, p.103-113, 1989.
- SUTTON, D.J., GEARY, M.R., BERGMAN, G.H.E. Prevention of pregnancy in bitches following unwanted mating: a clinical trial using low dose oestradiol benzoate. J. Reprod. Fertil., Suppl., n.51, p.239-243, 1997.
- TISUTISUI, T., KAWAKAMI, E., ORIMA, H. et al. Effects of prostaglandin F2α-analogue administration on luteal function, implantation of embryos and maintenance of pregnancy in bitches. *Jpn. J. Vet. Sci.*, v.51, n.3, p.496-504, 1989.
- VALLE, G.R., MAGNAGO, L.G.P., ALENCAR, C.A.D. Utilização de metergolina para indução de cio em cadela com anestro prolongado. Rev. Bras. Reprod. Anim., v.23, n.3, 1999.
- Van HAAFTEN, B., BEVERS, M.M., van den BROM et al. Increasing sensitivity of the pituitary to GnRH from early to late anoestrus in the beagle bitch. J. Reprod. Fertil., v.101, n.1, p.221-225, 1994.
- Van HAAFTEN, B., DIELEMAN, S.J., OKKENS, A.C. et al. Induction of oestrus and ovulation in dogs by treatment with PMSG and/or bromocriptine. J. Reprod. Fertil., Suppl., n.39, p.330-331, 1989.
- Van OS, J.L., Van LAAR, P.H., OLDDENKAMP,

- E.P. et al. Oestrus control aand the incidence of mammary nodules in bitches, a clinical study with two progestogens. *Vet. Q.*, v.3, n.1, p.46-56, 1981.
- VERHAGE, H.G., FAZLEABAS, A.T., MAV-ROGIANIS, P.A. et al. Characteristics of na oviductal glycoprotein and its potential role in fertility control. *J. Reprod. Fertil.*, Suppl., n.51, p.217-226, 1997.
- VERSTEGEN, J., ONCLIN, K., SILVA, L.D.M. et al. Induction de l'avortement chez la chienne et chez la chatte par la Cabergoline, agoniste dopaminergique anti-prolactinique spécifique. *Anal. Med. Vet.*, v.137, n.4, p.251-259, 1993.
- VICKERY, B.H., MCRAE, G.I., GOODPAS-TURE, J.C. et al. Use of potent LHRH analogues for Chronic contraception and pregnancy termination in dogs. J. Reprod. Fertil., Suppl., n.39, p.175-187, 1989.
- WANKE, M., LOZA, M.E., MONACHESI, N. et al. Clinical use of dexametasone for termination of unwanted pregnancy in dogs. J. Reprod. Fertil., Suppl., n.51, p.233-238, 1997b.
- WANKE, M.M., FARINA, J., LOZA, M.H. et al. Induction of estrus in bitches with normal and persistent anestrus using human menopausal gonadotropin (hMG). *Theriogenology*, v.47, n.4, p.935-942, 1997a.
- WATTS, J.R., WRIGHT, P.J. Calcium cloprostenol administered at a continuous low dosage induces luteolysis and abortion in bitches. *The*riogenology, v.48, n.8, p.1313-1328, 1997.



CONTROLE DE NEMATÓIDES PARASITAS DE BOVINOS POR FUNGOS NEMATÓFAGOS. UMA NOVA ALTERNATIVA?

Jackson Victor de Araújo Departamento de Veterinária Universidade Federal de Viçosa 36571-000 Viçosa, MG Fax: 55 (031) 8912317 E-mail: jvictor@mail.ufv.br

SUMÁRIO

- 1. Introdução, 75
- 2. Revisão da literatura, 76
 - 2.1 Fungos nematófagos e predadores, 76
 - 2.2 Interação entre Arthrobotrys spp. e nematóides, 81
- 3. Perspectivas futuras, 83
- 4. Referências bibliográficas, 85

1. INTRODUÇÃO

Entre os fatores que interferem no desenvolvimento da pecuária bovina, as helmintoses ocupam grande destaque, por causarem atraso no desenvolvimento dos animais, morte e gastos excessivos com manejo, levando à baixa produtividade do rebanho e, consequentemente, a elevadas perdas econômicas. Esse problema é agravado à medida em que pioram as condições das pastagens, principalmente, na época da seca, ou quando ocorre aumento da concentração de animais em certas áreas facilitando a infecção. A maioria dos animais geralmente apresenta uma infecção subclínica, em virtude da imunidade adquirida, tornando-se difícil quantificar os efeitos desse tipo de infecção helmíntica (Lima, 1989). Os efeitos das helmintoses sobre o rebanho bovino

são mais evidentes nos animais jovens, os quais ainda não adquiriram resistência imunológica a esses agentes.

Nas últimas décadas, houve uma conscientização da importância dos helmintos gastrointestinais, e em especial dos nematóides, como fatores negativos no desempenho da pecuária. Concomitantemente, houve uma revolução no desenvolvimento de compostos químicos elaborados especificamente para uso como antihelmínticos, resultando em produtos de baixa toxidade e amplo espectro de atividade. No entanto, os resultados da aplicação desses produtos com a finalidade de melhorar a produtividade bovina têm sido decepcionantes (Honer & Bianchin, 1987).

Atualmente, na epidemiologia das helmintoses desenvolveu-se uma nova visão, pela qual há duas fases principais no ciclo biológico. A primeira fase é a da infecção do hospedeiro propriamente dita e a segunda refere-se à população de formas livres no meio ambiente, que representa infecções futuras, e que apresenta estratégias de sobrevivência e comportamento cuja finalidade é o encontro de um novo hospedeiro.

Em quase todas as infecções helmínticas estudadas, concluiu-se que a segunda fase é muito mais importante epidemiologicamente do que a primeira e que os esforços de controle devem ser concentrados nesta segunda fase. A finalidade do controle é, portanto, interromper o processo pelo qual a infecção potencial, no meio ambiente, torna-se uma infecção no hospedeiro final (Honer & Bianchin, 1987).

Até então, esse tipo de controle havia sido realizado com a aplicação estratégica de anti-helmínticos, visando à redução da contaminação das pastagens (Brunsdon, 1980).

Em Minas Gerais, dentre os nematóides gastrointestinais de bovinos, as espécies incluídas nos gêneros *Cooperia* e *Haemonchus* são as mais prevalentes e importantes, destacando-se, em seguida, espécies do gênero *Oesophagostomum* Essa informação pode ser também extra-

polada para a maior parte do Brasil, quando se trata de *Cooperia* sp. e *Haemonchus* sp. (Honer & Vieira-Bressan, 1992).

Novas práticas de controle das nematodioses gastrointestinais de bovinos que interfiram na infestação das pastagens e na infecção parasitária dos animais, aliadas ao tratamento anti-helmíntico, poderão, no futuro, ajudar a solucionar os problemas decorrentes das verminoses.

Dentre as pesquisas alternativas empregadas no controle das helmintoses de bovinos, têm-se buscado o desenvolvimento de vacinas e a produção de animais geneticamente resistentes. Entre as técnicas investigadas, o controle biológico pelo uso de fungos nematófagos apresenta-se como uma das mais promissoras (Waller & Larsen, 1993), apesar de os mecanismos de interação entre esses fungos e os helmintos serem pouco conhecidos (Tunlid et al., 1991). Daí que o papel dos fungos no controle biológico de nematóides parasitas de animais domésticos passou a despertar a atenção de muitos pesquisadores, em diversas partes do mundo.

Nos dias atuais, os fungos são os organismos antagonistas de nematóides mais pesquisados e quase todos reduzem efetivamente as populações da praga em laboratório, possuindo eficácia comprovada sobre nematóides presentes nas pastagens (Waller & Larsen, 1993).

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1- FUNGOS NEMATÓFAGOS E PREDADORES

De acordo com vários autores (Mankau,

1980; Jatala, 1986; Morgan-Jones & Rodrigues-Kábana, 1987), os fungos antagonistas de nematóides podem ser divididos em:

- · predadores;
- endoparasitas;
- oportunistas (parasitas de ovos e de fêmeas parasitas de plantas);
- produtores de metabólitos tóxicos para os nematóides.

O primeiro fungo nematófago a ser isolado e descrito foi *Arthrobotrys oligospora*, por Fresenius, em 1850 que, na época, não percebeu o hábito predatório do microrganismo, o que somente foi observado por Zopf, em 1888. Em seguida, o fungo nematófago endoparasita *Harposporium anguillulae* foi descrito, em 1874, por Lohde (Gray, 1988).

Conhecia-se pouco a respeito desses fungos até que Drechsler, em 1937, publicou extenso trabalho contendo observações detalhadas sobre espécies já descritas e incluíndo descrições de 15 novas espécies. Posteriormente, Cooke & Godfrey (1964) reuniram, em uma única obra de classificação, informações que existiam de forma dispersa e sem organização, até aquele momento. Segundo essa chave de classificação, quase todos os fungos preincluídos estavam dadores Hyphomycetes, e até aquela data posicionados nos gêneros Arthrobotrys Corda, Dactylaria Saccardo, Dactylella Grove e Trichothecium Link. Posteriormente, vários outros gêneros foram descritos: Didymozoophaga Soprunov & Galiulina, Genicularia Rifai & Cooke, Candelabre-Dactylariopsis & Cooke. lla Rifai Mekhtieva e Dunddingtonia Cooke (Gray, 1987).

Dentre as espécies de fungos antagonistas, os predadores variam em sua capacidade de capturar nematóides; mas são os organismos mais estudados e que apresentam maior potencial de comercialização, principalmente pelo seu melhor isolamento e facilidade de cultivo em laboratório.

Os fungos endoparasitas persistem principalmente como esporos, ou, algumas vezes, como clamidósporos, liberados no solo a partir de nematóides desintegrados (Gray, 1987). Comparados aos fungos predadores, os endoparasitas produzem esporos menores; se longos, são bem estreitos, contendo pouca reserva energética. Não há extenso desenvolvimento de hifas para o exterior do corpo dos nematóides infectados, mas apenas produção de tubos de liberação de esporos ou, externamente, de conidióforos e de conídios (Barron, 1977).

Muitos dos fungos endoparasitas são parasitas obrigatórios e apresentam várias limitações que podem impedir a sua produção em escala comercial para utilização no campo. Apenas quatro espécies são cultivadas em laboratório: Drechmeria coniospora, Hirsutella rossiliensis, Nematoctonus concurrens e Nematoctonus haptocladus. Normalmente, possuem uma gama restrita de hospedeiros, o que dificulta o seu crescimento in vitro, ou requerem meios complexos. Por conseguinte, tendem a ter mercado limitado e a ser onerosos quanto à produção. Também não possuem capacidade para crescer e proliferar no solo; por isso, todo o inóculo requerido para o controle biológico deve ser adicionado e intimamente misturado ao solo para assegurar contato com o nematóide-alvo.

O grupo de fungos parasitas de ovos consiste de saprófitas e, portanto, independe

da presença de ovos dos nematóides no solo para a sua sobrevivência, além de serem facilmente isolados e cultivados no laboratório. O valor potencial desses microrganismos para o controle biológico parece considerável. Por outro lado, o que impede sua plena eficácia é a estratégia desenvolvida pelos nematóides parasitas de animais domésticos: a maioria desses helmintos produz ovos que rapidamente dão origem a larvas, não havendo tempo para que esses fungos atuem.

Pouco é conhecido sobre o efeito de metabólitos de fungos tóxicos aos nematóides. Tais substâncias também podem ser tóxicas para os animais domésticos, se aplicadas em grandes quantidades.

Os fungos predadores formam armadilhas produzidas, a intervalos, ao longo da hifa. Em cultura pura, muitos desses fungos não as formam. A formação dessas armadilhas é a resposta à presença de nematóides ou de substâncias deles derivadas, ou a vários outros compostos de origem biológica. Também são induzidas por condições adversas de cultivo como escassez de água e/ou de nutrientes (Balan & Gerber, 1972). A diferenciação da hifa pode ocorrer dentro de 24 horas, e numerosas estruturas de captura podem ser produzidas (Pramer, 1964).

Segundo Gray (1988), são conhecidos seis tipos de armadilhas: 1) hifas adesivas não modificadas ou não diferenciadas; 2) ramificações hifais anastomosadas, formando redes adesivas tridimensionais; 3) ramificações adesivas que algumas vezes formam redes simples e, na maioria das vezes, bidimensionais; 4) nódulos adesivos; 5) anéis constritores e 6) anéis não

constritores.

As redes tridimensionais são as mais comuns, sendo encontradas em várias espécies do gênero *Arthrobotrys*. Após a captura, independente da armadilha utilizada, o fungo penetra e se desenvolve no interior do nematóide, consumindo seu conteúdo e lançando para o meio externo suas estruturas vegetativas e reprodutivas (Barron, 1977; Gray, 1987).

Segundo Van Oorschot (1985), o gênero Arthrobotrys apresenta 27 espécies e pertence ao grupo de fungos predadores. Eles são classificados com base na dimensão de conídios e conidióforos, no formato de conídios, nas ramificações e/ou na proliferação dos conidióforos e nos tipos de órgãos de captura (armadilhas). Esse gênero é facilmente cultivado em meios artificiais e numerosos isolados são mantidos em diversos laboratórios do mundo.

A identificação de *Arthrobotrys* spp. segue, atualmente, as chaves de Cooke & Godfrey (1964), Haard (1968) e Van Oorschot (1985). Há problemas na identificação, e vários deles foram levantados e explicados por Gray (1988). Em *Arthrobotrys* spp., as relações genéticas de isolados da mesma espécie e estudos que utilizam ensaios isoenzimáticos são ainda desconhecidos. Até o momento, a literatura inclui apenas um ensaio enzimático de um isolado de *A. oligospora*, desenvolvido por Rosen et al. (1992). Esse experimento apresentou resultados negativos.

Pearsson et al. (1995) estudaram a caracterização de espécies de *Arthrobotrys* com marcadores de DNA (PCR-RFLP de rDNA). Araújo et al. (1997) analisaram

quatro isolados de *Arthrobotrys* spp. em ensaio de isoenzimas. A correta identificação e caracterização desse gênero trará conhecimentos específicos quando do emprego de espécies ou isolados da mesma espécie no biocontrole.

Embora o controle das nematodioses continue a ser realizado por anti-helmínticos, pesquisas que tornem o controle biológico e biotecnológico viáveis são necessárias. As pesquisas têm explorado o desenvolvimento de vacinas contra helmintos ou animais geneticamente resistentes a nematóides parasitas. Em contraste, poucas investigações têm sido realizadas para a viabilização do controle biológico de nematóides (Waller & Larsen, 1993).

Existem no mercado algumas preparações comerciais de fungos predadores empregadas no controle de fitonematóides, entretanto, por problemas de controle de qualidade e de desempenho inconsistente, são pouco utilizadas. Os produtos Roval 300 e Royal 350 foram desenvolvidos na França (Cayrol et al., 1978; Cayrol & Frankowski, 1979). O Royal 300 é à base do fungo A. robusta, para o controle do fitonematóide de cogumelo Ditylenchus myceliophagous. O Royal 350, à base de A. superba, destina-se ao controle do fitonematóide Meloidogyne, em tomateiro. Atualmente, esses nematicidas biológicos não estão sendo produzidos, tendo sido substituídos por um novo produto denominado Nematus (Ferraz & Santos, 1995). Campos (1992) relata que Meloidogyne spp., em tomate, Globodera rostochiensis, em batata, Radopholus similis, em bananeira, Tylenchulus semipenetrans, em citros, Rotylenchulus reniformis, em abacaxi, e Pratylenchus spp., em milho, foram controlados, com eficiência, pelo fungo *Paecilomyces lilacinus*, que está sendo produzido nas Filipinas com o nome comercial de Bioact (Kerry, 1989).

Todavia, nenhuma formulação foi desenvolvida para controle de nematóides parasitas de animais domésticos. Uma formulação promissora desses fungos pode ser a desenvolvida por Walker & Connick (1984), em matriz de alginato de sódio. Araújo (comunicação pessoal), testou a viabilidade dessa formulação em condicões de armazenamento, e era viável após 4 meses estocada a 4°C. Além disso, atencão especial deveria ser tomada quanto ao uso integrado de compostos antihelmínticos benzimidazoles e imidazotiazoles com esses fungos, pois em trabalho desenvolvido por Araúio et al. (1995b). houve menor crescimento de culturas de Arthrobotrys spp. na presença de albendazole, nas concentrações de 1 a 1.000ppm, e na presença de fosfato de levamisole (22.300ppm).

Os primeiros experimentos in vitro que investigaram o antagonismo existente entre fungos nematófagos e nematóides parasitas de animais foram realizados na França por Descazeaux (1939a,b), Descazeaux & Capelle (1939), Deschiens (1939a,b, 1941), Roubaud & Descazeaux (1939) e Roubaud & Deschiens (1939, 1941a). Visando uma futura utilização prática, Deschiens (1939c, 1942) e Deschiens & Lamy (1943) desenvolveram métodos de cultivo, armazenagem e secagem de esporos desses fungos. Roubaud & Deschiens (1941b), em testes in vivo. semearam os fungos Arthrobotrys oligospora e Dactylella ellipsospora em uma área de 25m2, com dois caprinos. Verificaram que houve redução da carga parasitária de *Strongyloides papillosus* e *Bu*nostomum.

Parnell & Gordon (1963) demonstraram a ação do fungo predador Acrostalagnus spp. contra larvas infectantes (L3) de Haemonchus contortus. Soprunov (1966), citado por Waller & Larsen (1993), observou uma significativa redução na infecção por ancilostomatídeos em mineradores russos, ao espalhar 100-150g de esporos de fungos por m² no interior das minas.

Pandey (1973) observou o efeito antagônico de dez fungos predadores dos gêneros Arthrobotrys, Dactylaria, Monacrosporium e Trichothecium, em condições de laboratório, sobre L3 de Ostertagia ostertagi e Trichostrongylus axei. Gronvold et al. (1988) observaram significativa redução na infestação de L3 em pastagens, ao acrescentar 2 mil conídios de A. oligospora por grama de fezes.

Gronvold et al. (1989), ao aplicarem 0,25g de fragmentos de micélio de A. oligospora por kg de fezes, depositados em piquetes com bezerros, verificaram menor carga parasitária e maior ganho de peso desses animais e menor número de L3 nas pastagens, em comparação com bezerros submetidos a regime de pasto sem tratamento. Resultados similares foram mencionados por Hashmi & Connan (1989), ao administrarem 8 milhões de conídios de A. oligospora, por via oral, duas vezes por semana, durante três meses, a bezerros infectados com O. ostertagi e Cooperia oncophora.

Peloille (1991) reduziu o número de lar-

vas nas culturas de fezes de ovinos tratados oralmente com 500g de *Duddingtonya flagrans*, da mesma forma que Larsen et al. (1992), ao administrarem a bezerros grãos de cevada contendo essa espécie e *A. superba*.

Mendoza-De-Gives et al. (1992, 1994) testaram a atividade *in vitro* de isolados de *Arthrobotrys* spp. sobre L3 de *H. contortus* e *Nacobus aberrans* e Araújo et al. (1993, 1994), sobre L3 de *H. placei*. Araújo et al. (1992b) testaram a eficácia de um isolado de *Monacrosporium ellypsosporum*, em condições de laboratório, no biocontrole de L3 de *H. placei*.

Gronvold et al. (1993) reduziram o número de L3 de *O. ostertagi* no bolo fecal de bezerros, ao alimentá-los com dois isolados do fungo *D. flagrans*, crescidos em grãos de cevada; entretanto, não obtiveram sucesso ao empregarem um isolado de *A. oligospora*. Waller & Faedo (1993) conseguiram a redução do número de L3 de *H. contortus* em mais de 80% em relação ao controle, ao adicionarem sete espécies do gênero *Arthrobotrys*, duas de *Geniculifera* e uma de *Monacrosporium* a culturas fecais.

Wolstrup et al. (1994) controlaram, em níveis significativos, a infecção de bezerros por *O. ostertagi* pela administração oral de 100g de *D. flagrans*, crescido em grãos de cevada e fornecido duas vezes por dia, durante dois meses. Nansen et al. (1995), com o mesmo ensaio experimental, conseguiram o mesmo resultado, mas no período de três meses e a uma taxa de lotação de pastagem 40% menor. Larsen et al. (1995a) também conseguiram esse controle, em bezerros, ao administrarem,

por via oral, 200g de grãos de cevada com *D. flagrans*, fornecidos uma vez por dia, durante dois meses.

Waller et al. (1994) reduziram o número de L3 de *H. contortus* em amostras fecais após a passagem de *A. oligospora, A. oviformis* e *Geniculifera eudermata* pelo trato gastrointestinal de ovinos. Bird & Herd (1995) e Santos et al. (1995) reduziram o número de larvas de ciatostomídeos em fezes de eqüinos, com conídios de *A. oligospora* e *D. flagrans* e Larsen et al. (1995b) com *D. flagrans*.

Araújo et al. (1995c) testaram o efeito ovicida dos fungos nematófagos Paecylomyces lilacinus, A. robusta e A. conoides sobre ovos embrionados de Toxocara canis. Araújo (1996) conseguiu o controle de nematóides parasitas de bovinos a campo em torno de 70%. Esse experimento foi repetido por Gomes (1998) e a eficácia apresentada foi semelhante.

A finalidade do controle biológico não é a de ser um substituto da quimioterapia, na qual as drogas conseguem o controle dos parasitas perto de 100%. Os agentes do controle biológico raramente eliminam o organismo-alvo, porém reduzem o número desses organismos a níveis aceitáveis e mantêm um balanço entre o patógeno e o antagonista. Além disso, em contraste com o controle químico, que é direcionado para o estádio parasitário, dentro do hospedeiro, o controle biológico é direcionado para os estádios de vida livre dos nematóides, no meio ambiente.

2.2. INTERAÇÃO ENTRE *Arthrobotrys* spp. E NEMATÓIDES

Os fungos predadores dos estádios de vida livre dos nematóides são vastamente encontrados na natureza, ocorrendo em plantas, no esterco e no solo (Hashmi & Connan, 1989). Eles atacam nematóides vivos e os utilizam como fonte de nutrientes (Nordbring-Hertz, 1988). Sua capacidade de matar nematóides é conhecida há quase um século e sua biologia tem sido intensamente estudada, principalmente como controlador biológico de nematóides parasitas de plantas. No entanto, há poucos estudos que objetivem sua atuação sobre nematóides parasitas de animais (Nansen et al., 1988).

Conforme comentado anteriormente, eles produzem um extenso sistema de hifas, ao longo das quais são produzidos órgãos que capturam e prendem nematóides vivos, chamados *armadilhas*. Os aminoácidos conjugados fenilalanina-valina têm mostrado ser bons indutores de armadilhas em *Arthrobotrys* spp. (Rosenzweig, 1983). A diferenciação da hifa pode ocorrer dentro de 24 horas, e numerosas estruturas de captura podem ser produzidas (Pramer, 1964).

Quando uma suspensão de nematóides é adicionada à cultura de fungos, os nematóides são imediatamente capturados e presos pelas armadilhas (Gray, 1988). Os nematóides geralmente são atraídos pelos fungos, e essa atração é aumentada se as armadilhas estão presentes no micélio (Nordbring-Hertz, 1988). A cutícula do nematóide é lesada no ponto de contato e penetrada pela hifa (Gray, 1988). Posteriormente à penetração da hifa, esta se dife-

rencia em hifa digestiva dentro do hospedeiro e isso resulta na morte do nematóide (Veenhuis et al., 1985a).

Segundo Nordbring-Hertz (1982), Borrebaeck et al. (1984) e Rosen et al. (1992), o começo da interação ocorre pela ligação de uma lectina presente na armadilha de *Arthrobotrys oligospora* a um carboidrato presente na cutícula do nematóide *Panagrellus redivivus*; essa lectina tem especificidade pela N-acetyl-D-galactosamina.

Lectinas são proteínas que se ligam a carboidratos, têm a habilidade de aglutinar células e possuem afinidades específicas para um ou mais carboidratos. Ocorrem amplamente em plantas e animais, e sua verdadeira função é desconhecida (Ibrahim, 1991).

Em isolados de A. oligospora, as tentativas de caracterização química dessa lectina purificada evidenciaram pesos moleculares diferentes: Borrebaeck et al. (1984) 20kDa, Premachandra & Pramer (1984) 22kDa, Tunlid et al. (1991) 15kDa e Rosen et al. (1992) 36 kDa. Segundo Rosen et al. (1992), os resultados contraditórios desses autores poderiam ser explicados pelo uso de diferentes concentrações de acrilamidas na análise em SDS-PAGE e pelo comportamento anômalo de glicoproteínas em SDS-PAGE.

Embora diferentes aspectos da taxonomia, morfologia e fisiologia de fungos predadores de nematóides tenham sido estudados por muitos anos (Barron, 1977), as bases moleculares do mecanismo de captura são pouco conhecidas. As pesquisas, com o objetivo de entender a interação, foram iniciadas quando uma proteína que

se liga a carboidrato foi relatada como estando presente nas armadilhas de A. oligospora (Nordbring-Hertz & Mattiasson, 1979). Os estudos de Nordbring-Hertz (1982) indicaram em A. oligospora especificidade dessa proteína para Nacetyl-D-galactosamina e em Dactylaria candida, para 2-deoxy-D-glicose. Em A. conoides, Rosenzweig & Ackroyd (1983) observaram inibição de captura por α-Dglicose, por D-manose e \alpha-L-fucose, em Monacrosporium eudermatum, e por 2deoxy-D-glicose, em M. rutgeriensis. Já se determinou a especificidade do fungo endoparasita, Drechmeria coniospora, aos ácidos siálico e N-acetil-neuramínico

Tunlid et al. (1991) têm sugerido que a adesão entre as armadilhas de fungos predadores e nematóides é um processo complexo, envolvendo proteínas e polímeros de superfície dos fungos. Além disso, em contraste com mecanismos de adesão de bactérias patogênicas, esse processo não tem sido bem caracterizado em fungos.

Trabalhos de microscopia eletrônica evidenciaram que a parede celular das armadilhas são envolvidas por uma placa extracelular de polímeros fibrilares e que essas fibrilas tornam-se orientadas em direção ao nematóide, durante as primeiras horas de captura (Wimble & Young, 1984; Veenhuis et al., 1985a). Outros trabalhos de microscopia eletrônica apontam organelas eletrodensas, associadas com o citoplasma adjacente à superfície da armadilha. Essas organelas têm sido verificadas na produção de substâncias adesivas e também no transporte de enzimas líticas, possivelmente, envolvidas na penetração do nematóide e na digestão dos tecidos (Heintz & Pramer, 1972;

PLANIA DA UFN

Dowsett & Reid, 1977; Dowsett et al., 1977; Nordbring-Hertz & Stahlhammar-Carlemalm, 1978; Wimble & Young, 1984; Veenhuis, 1985a,b).

Estudos prévios de Araújo et al. (1993, 1994) e Araújo & Patarroyo (1995)

quanto ao efeito antagonista de fungos predadores do gênero *Arthrobotrys* sobre larvas infectantes de *H. placei*, indicam que podem ocorrer variações na capacidade predatória de diferentes isolados dentro da mesma espécie de fungo.

3. PERSPECTIVAS FUTURAS

De acordo com Barron (1977), há aproximadamente 200 espécies de fungos nematófagos que pertencem à classe Deuteromycetes, sendo necessário conhecer o papel de todas no biocontrole de nematóides.

Waller & Larsen (1993) comentaram que os fungos são eucariotas e, portanto, passíveis de serem manipulados geneticamente. A fusão de cepas é desejada para se transmitirem características de uma para outra. Portanto, aqueles agentes selecionados nos programas de controle biológico podem servir como material inicial para o desenvolvimento dos biocontroladores ideais isolados, embora muitas dessas características sejam geneticamente complexas (Stasz, 1990).

Segundo Kerry (1989), o agente a ser empregado no controle biológico deve possuir as seguintes características:

- ✓ ser virulento;
- ✓ ser eficiente, reduzindo os níveis populacionais do alvo abaixo do limiar econômico;
- √ apresentar produção fácil e barata;
- não modificar as práticas culturais habituais do agricultor para sua aplicação;
- √ ser compatível com produtos quími-

cos

- ✓ ser capaz de colonizar rapidamente e persistir no solo;
- ser eficiente em várias espécies de hospedeiro, para reforçar o interesse de companhias em desenvolvê-lo comercialmente;
- não apresentar efeitos deletérios em outros organismos que não o alvo;
- manter a viabilidade durante o armazenamento, sem cuidados especiais.

Portanto, ainda não se dispõe de um agente de biocontrole com todos esses atributos, todavia, as pesquisas caminham para esse fim.

É essencial que os órgãos financiadores apóiem as pesquisas nessa área, pois muitos aspectos básicos da biologia, da epidemiologia e da interação patógeno-hospedeiro necessitam ser estudados. À indústria caberia o papel muito importante de desenvolver formulações comercialmente viáveis. Atualmente, um grupo dinamarquês (Wolstrup et al., 1996) trabalha com uma empresa privada para lançar um produto comercial no mercado à base do fungo predador *Duddingtonia flagrans*.

De acordo com Waller & Larsen (1993), a aplicação de uma metodologia que auxili-

asse no encapsulamento e liberação lenta do fungo e na proteção do trato digestivo, como utilizado em algumas drogas, poderia ser de grande ajuda futura.

Outros pontos, ao longo dos anos, devem ser pesquisados, tais como:

- Devem ser repetidos os experimentos in vivo já realizados, com o objetivo de consolidar os resultados já obtidos, determinar a dose mínima eficaz dos isolados testados, testar outros isolados de fungos nematófagos, introduzir um veículo que facilite a aplicação aos animais desses fungos, determinar o impacto desses fungos sobre a microfauna, comparar épocas de aplicação estratégica mais eficazes no controle de helmintos e no crescimento dos fungos no meio ambiente, realizar testes em fazendas particulares e verificar se há sucesso na passagem desses fungos através do trato gastrointestinal em bovinos adultos.
- Levantar as condições ambientais adversas, assim como os efeitos fungicidas e fungiostáticos que concorreriam com a introdução de fungos nematófagos no biocontrole.
- Experimentar a aplicação conjunta de fungos nematófagos: muitas vezes um fungo não atua em determinada espécie de nematóide; ou, então, a aplicação de vários isolados pode tornar o controle dos nematóides parasitas mais eficiente; ou, ainda e talvez, pode haver concorrência no crescimento entre um fungo e outro.
- ✓ Estabelecer as causas da perda da

capacidade predatória de isolados de fungos nematófagos repicados por longo tempo, em condições de laboratório, assim como as alternativas para se evitar essa perda.

- Testar a ação antagônica de fungos predadores sobre nematóides que pertencem à microfauna parasita de animais, principalmente aqueles pouco estudados e que têm grande importância para ruminantes de países de clima tropical como, p.ex., os do gênero Oesophagostomum.
- ✓ Evidenciar, com estudos particularizados para cada espécie de fungo predador, as proteínas que participam do processo de interação, testá-las biologicamente e, por meio da engenharia genética, produzir populações de fungos com essas características.
- ✓ Prosseguir os estudos em SDS-PAGE testando outros isolados, ou mesmo aplicar sistemas mais sensíveis, como a eletroforese bidimensional, para a caracterização das proteínas desses fungos.
- Prosseguir os estudos com o sistema de isoenzimas, tentando evidenciar enzimas que participem do processo de penetração do fungo no nematóide.
- Empregar diversos isolados de A. conoides em estudos de caracterização química desses isolados.

Portanto, pesquisas em epidemiologia, biologia e do modo de ação de fungos nematófagos levarão ao conhecimento da viabilidade do emprego desses agentes no biocontrole de nematóides parasitas de animais em condições naturais.

4. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, J.V. Interação entre larvas infectantes de Cooperia punctata e fungos predadores do gênero Arthrobotrys e seu uso no controle biológico de nematódeos parasitas gastrointestinais de bovino. Belo Horizonte: Instituto de Ciências Biológicas da UFMG, 1996. 110p. Tese (Doutorado em Parasitologia)
- ARAÚJO, J.V., JUNGHANS, T.G., ALFENAS, A.C. et al. Isoenzyme analysis of *Arthrobotrys*, a ematode-trapping fungus. *Bras. J. Med. Biol. Res.*, v.30, p.1149-1152, 1997.
- ARAÚJO, J.V.; PATARROYO, J.H. Initial interaction between *Haemonchus placei* infective larvae and different *Arthrobotrys* isolates. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.47, p.733-738, 1995.
- ARAÚJO, J.V.; SANTOS, M.A.; FERRAZ, S. Efeito de drogas anti-helmínticas sobre o crescimento de fungos nematófagos do gênero Arthrobotrys. Naturalia, v.20, p.157-163, 1995b.
- ARAÚJO, J.V.; SANTOS, M.A.; FERRAZ, S. Efeito ovicida de fungos nematófagos sobre ovos embrionados de *Toxocara canis. Arq. Bras. Med.* Vet. Zootec., v.47, p.37-42, 1995c.
- ARAÚJO, J.V.; SANTOS, M.A.; FERRAZ, S.; MAIA, A.S. Antagonistic effect of predacious Arthrobotrys fungi on infective Haemonchus placei larvae. J. Helminthol., v.67, p.136-138, 1993.
- ARAÚJO, J.V.; SANTOS, M.A.; FERRAZ, S.; MAIA, A.S. Biological control *in vitro* of infective *Haemonchus placei* larvae by predacious fungi *Arthrobotrys musiformis. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.46, p.194-204, 1994.
- ARAÚJO, J.V.; SANTOS, M.A.; FERRAZ, S.; MAIA, A.S.; MAGALHÃES, A.C.M. Controle de larvas infectantes de Haemonchus placei por fungos predadores da espécie Monacrosporium ellypsosporum em condições de laboratório. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.44, 521-526, 1992b.
- BALAN, J.; GERBER, N. Attraction and killing of the nematode *Panagrellus redivivus* by the predacious fungus *Arthrobotrys dactiloides*. *Nematologica*, v.18, p.163-173, 1972.
- BARRON, G.L.(ed.). The nematode-destroying fungi. Canadá: Canadian Biological Publ.,1977.140p.
- BIRD, J.; HERD, R.P. In vitro assessment of two species of nematophagous fungi (Arthrobotrys oligospora and Arthrobotrys flagrans) to control the development of infective cyathostome larvae from naturally infected horses. Vet. Parasitol., v.56, p.181-187, 1995.

- BORREBAECK, C.A.K.; MATTIASSON, B.; NORDBRING-HERTZ, B. Isolation and partial characterization of a carbohydrate-biding protein from a Nematode-trapping fungus. *J. Bacteriol.*, v.159, p.53-56,1984.
- BRUNSDON, R.V. Principles of helminth control. Vet. Parasitol., v.6, 185-215, 1980.
- CAMPOS, V.P. Perspectivas do controle biológico de fitonematóides. *Inf. Agropec.*, v.16, p.26-30, 1992.
- CAYROL, J.C.; FRANKOWSKI, J.P. Une méthode de lutte biologique contre les nématodes à galles des racines appartenat au genre *Meloidogyne*. *Rev. Hort.*, *n*.193, p.15-23, 1979.
- CAYROL, J.C.; FRANKOWSKI, J.P.; LANIECE, A.; D'HARDEMARE, G.; TALON, J.P. Contre les nematódes en champignonniére. Mise au point d'une méthode de lutte biologique a l'aide d'un hyphomycete prédateur: *Arthrobotrys robustus* souche antipolis (Royal 300). *Rev. Hort.*, n.184, p.23-30, 1978.
- COOKE, R.C.; GODFREY, B.E.S. A key of nematode-destroying fungi. *Trans. Br. Mycol. Soc.*, v.47, p.61-74, 1964.
- DESCAZEAUX, J. Action des champignons Hyphomycétes prédateurs sur les larves de certains nématodes parasites des ruminants. *Bull. Soc. Path. Exot.*, v.32, p.457-459, 1939a.
- DESCAZEAUX, J. Stérilisation biologique du crottin parasité par des larves de Nématodes. Bull. Acad. Vet. France, v.12, p.136-139, 1939b.
- DESCAZEAUX, J.; CAPELLE, R. Contribution à petude des champignons prédateurs de larves de nématodes parasites des animaux domestiques. Bull. Acad. Vet. France, v.12, p.284-288, 1939.
- DESCHIENS, R. Capture et destruction de larves de Strongyloides du singe et du boeuf par des Hyphomycetes. Bull. Soc. Path. Exot., v.32, p.394-398, 1939a.
- DESCHIENS, R. Conditions de capture des larves de *Dictyocaulus* par des Hyphomycétes prédateurs. *Bull. Soc. Path. Exot.*, v.32, p.698-700, 1939b.
- DESCHIENS, R. Considérations relatives à la destruction des larves de nématodes parasites par des Hyphomycetes prédateurs. *Bull. Soc. Path. Exot.*, v.32, p.459-464, 1939c.
- DESCHIENS, R. Milieux de culture à rendement élevé pour la recotte des spores d'Hyphomycétes prédateurs de nématodes. *Bull. Soc. Path. Exot.*, v.35, p.237-241, 1942.

- DESCHIENS, R.; LAMY, L. Conditions pratiques de culture, de sporulation et de recolte des spores d'Hyphomycétes predateurs de nématodes. C. R. Soc. Biol. Paris, v.137, p.381-383, 1943.
- DOWSETT, J.A.; REID, J. Transmission and scanning eletron microscope observations on the trapping of nematodes by *Dactylaria candida. Can. J. Bot.*, v.55, p.2963-2970, 1977.
- DOWSETT, J.A.; REID, J.; VAN CAESEELE, L. Transmission and scanning electron microscope observations on the trapping of nematodes by *Dactylaria brochopaga. Can. J. Bot.*, v.55, p.2945-2955, 1977.
- FERRAZ, S.; SANTOS, M.A.S. Controle biológico de fitonematóides pelo uso de fungos. Rev. An. Fitopatol, v.3, p.283-314, 1995.
- GOMES, A.P.S. Controle biológico in vivo de nematóides parasitas gastrointestinais de bovinos pelo fungo predador Arthrobotrys robusta e patogenicidade in vitro de isolados do fungo predador Monacrosporium sobre nematóides. Viçosa: Departamento de Veterinária da UFV, 1998. 94p. (Tese, Mestrado).
- GRAY, N.F. Nematophagous fungi with particular reference to their ecology. *Biol. Rev.* v.62, p.245-304, 1987.
- GRAY, N.F. Fungi attacking vermiform nematodes. In: POINAR, Jr., G.O., JANSSON, H.B. (Ed). Disease of nematodes. USA, 1988. v.2: p.3-38.
- GRONVOLD, J.; HENRIKSEN, S.A.; NANSEN, P. et al. Attempts to control infection with Ostertagia ostertagi (Trichostrongylidae) in grazing calves by adding mycelium of the nematodetrapping fungus Arthrobotrys oligospora (Hyphomycetales) to cow pats. J. Helminthol., v.63, p.115-126, 1989.
- GRONVOLD, J.; NANSEN, P.; HENRIKSEN, S.A. et al. The capability of the predacious fungus Arthrobotrys oligospora (Hyphomycetales) to reduce numbers of infective larvae of Ostertagia ostertagi (Trichostrongylidae) in cow pats and herbage during the razing season in Denmark. J. Helminthol., v.62, p.271-280, 1988.
- GRONVOLD, J.; WOLSTRUP, J.; LARSEN, M et al. Biological control of Ostertagia ostertagi by feeding selected nematode-trapping fungi to calves. J. Helminthol., v.67, p.31-36, 1993.
- HAARD, K. Taxonomic studies on the genus Arthrobotrys Corda. Mycologia, v.60, p.1140-1159, 1968.
- HASHMI, H.A.; CONNAN, R.M. Biological control of ruminant Trichostrongylids by Arthrobotrys oligospora, predacious fungus. Parasitol. Today,

- v.5, n.1, p.28-30, 1989.
- HEINTZ, C.E.; PRAMER, D. Ultrastructure of nematode-trapping fungi. J. Bacteriol., v.110, p.1163-1170,1972.
- HONER, M.R.; BIANCHIN, I. Considerações básicas para um programa de controle estratégico da verminose bovina em gado de corte no Brasil. Campo Grande: Embrapa-CNPGC, 1987. 53p.(Embrapa-CNPGC. Circular Técnica 20).
- HONER, M.R.; VIEIRA-BRESSAN, M.C.R. Nematóides de bovinos no Brasil - o estado da pesquisa. Rev. Bras. Parasitol. Vet., v.1, p.67-79, 1992.
- IBRAHIM, S.K. Distribution of carbohidrates on the cuticle of several developmental stages of Meloydogne javanica. Nematologica, v.37, p.275-284, 1991.
- JATALA, P. Biological control of plant-parasitic nematodes. Ann. Rev. Phytopathol. v.24, p.453-489, 1986.
- KERRY, B.R. Fungi as biological control agents for plant parasitic nematodes. In: WHIPPS,J.M.; LUMSDEN,R.D. (Eds). Biotechnology of fungi for improving plant growth. UK: Cambridge, 1989. p.153-170.
- LARSEN, M.; WOLSTRUP, J.; HENRIKSEN, S.A. et al.. *In vivo* passage through calves of nematophagous fungi selected for biocontrol of parasitic nematodes. *J. Helminthol.*, v.66, p.137-141, 1992.
- LARSEN, M.; NANSEN, P.; WOLSTRUP, J. et al. Biological control of trichostrongyles in calves by the fungus *Duddingtonia flagrans* fed to animals under natural grazing conditions. *Vet. Parasitol.*, v.60, p.321-330, 1995a.
- LARSEN, M.; NANSEN, P.; HENRIKSEN, S.A. et al. Predacious activity of the nematode-trapping fungus *Duddingtonia flagrans* against cyathostome larvae in faeces after passage through the gastrointestinal tract of horses. *Vet. Parasitol.*, v.60, p.315-320, 1995b.
- LIMA, W.S. Dinâmica das populações de nematóides parasitas gastrointestinais em bovinos de corte, alguns aspectos da relação parasitahospedeiro e do comportamento dos estádios de vida livre na região do Vale do Rio Doce, MG, Brasil. Belo Horizonte: Instituto de Ciências Biológicas da UFMG, 1989. 178p. (Tese, Doutorado).
- MANKAU, R. Biological control of nematode pests by natural enemies. Ann. Rev. Phytopathol., v.18, p.415-440, 1980.
- MENDOZA-DE-GIVES, P.; ZAVALETA-MEJIA,

ETERMARIA DA US

- E.; HERRERA-RODRIGUES, D. et al. *In vitro* trapping capability of *Arthrobotrys spp.* on infective larvae of *Haemonchus contortus* and *Nacobbus aberrans. J. Helminthol.*, v.68, p.223-229, 1994.
- MENDOZA-DE-GIVES, P.; ZAVALETA-MEJIA, E.; HERRERA-RODRIGUES, D. et al. Interaction between the nematode-destroying fungus Arthrobotrys robusta (Hyphomycetales) and Haemonchus contortus infective larvae in vitro. Vet. Parasitol., v.41, p.101-107, 1992.

MORGAN-JONES, G.; RODRIGUES-KABANA, R. Fungal biocontrol for the management of nematodes. In: VEECH, J.A.; DICKSON, D.W. (Ed). Vistas on nematology. USA, Maryland,

1987. p.94-99.

NANSEN, P.; GRONVOLD, J.; HENRIKSEN, S.A. et al. Interactions between the predacious fungus Arthrobotrys oligospora and third-stage larvae of a series of animal parasitic nematodes. Vet. Parasitol., v.26, p.329-337, 1988.

NANSEN, P.; LARSEN, M.; GRONVOLD, J. et al. Prevention of clinical trichostrongylidosis in calves by strategic feeding with the predacious fungus *Duddingtonia flagrans*. *Parasitol. Res.*, v.81,

p.371-374, 1995.

NORDBRING-HERTZ, B. A recognition mechanism in the adhesion of nematodes to nematodetrapping fungi. In: BOG HANSEN, T.C. Lectins biology, biochemistry and clinical biochemistry. Berlin: Walter de Gruyter, 1982. v.2: p.83-90.

NORDBRING-HERTZ, B. Nematophagous fungi: strategies for nematode exploitation and for survival. *Microbiol. Sci.*, v.5, n.4, p.108-116, 1988.

- NORDBRING-HERTZ, B.; MATTIASSON, B. Action of a nematode-trapping fungus shows lectin-mediated host-microrganism interaction. *Nature*, v.281, p.477-479, 1979.
- NORDBRING-HERTZ, B.; STAHLAMMAR-CARLEMALM, M. Capture of nematodes by Arthrobotrys oligospora, and electron microscope study. Can. J. Bot., v.56, p.1297-1307, 1978.
- PANDEY, V.S. Predatory activity of nematode trapping fungi against the larvae of *Trichostron*gylus axei and Ostertagia ostertagi: A possible method of biological control. Parasitology, v.57, p.35-48, 1973.
- PARNELL, I.W.; GORDON, H.M.L. Predacious fungi: a possible method of biological control of parasitic nematodes. J. Helminthol., v.37, p.339-342, 1963.
- PEARSSON, Y.; ERLAND, S.; JANSSON, H.B. Identification of Arthrobotrys species using RFLP

- analysis of PCR amplified rDNA. *Nematologica*, v.41, p.329-332, 1995.
- PELOILLE, M. Selection of nematode-trapping for use in biological control. In: KERRY, B.R.; CRUMP, D.H. (Ed). Methods for studying nematophagous fungi. London, 1991. p.13-17.
- PRAMER, D. Nematode-trapping fungi. Science, v.144, 382-388, 1964.
- PREMACHANDRAN, D.; PRAMER, D. Role of N-acetyl-galactosamine-specific protein in trapping of nematodes by Arthrobotrys oligospora. Appl. Environ. Microbiol., v.47, p.1358-1359, 1984.
- ROSEN, S.; EK, B.; RASK, L.; TUNLID, A. Purification and characterization of a surface lectin from the nematode-trapping fungus Arthrobotrys oligospora J. Gen. Microbiol., v.138, p.2663-2672, 1992.
- ROSENZWEIG, W.D. Role of aminoacids, peptides and medium composition in trap formation by nematode-trapping fungi. Can. J. Microbiol., v.30, p.265-267, 1983.
- ROSENZWEIG,W.D., ACKROYD, R. Binding characteristics of lectins involved in the trapping of nematodes by fungi. Appl. Environ. Microbiol., v.46, p.1093-1096, 1983.
- ROUBAUD, E.; DESCAZEAUX, J. Action de certains champignons prédateurs sur les larves de Strongylidés du cheval. *Bull. Soc. Path. Exot.* v.32, p.290-294, 1939.
- ROUBAUD, E.; DESCHIENS, R. Action des Hyphomycetes prédateurs sur les larves de synthétocaules et de Bunostomes. Bull. Soc. Path. Exot., v.34, p.127-130, 1941a.
- ROUBAUD, E.; DESCHIENS, R. Destruction des larves infectieuses d'Anguillules intestinales par Dactylella ellipsospora. Bull. Soc. Path. Exot., v.32, p.160-165, 1939.
- ROUBAUD, E.; DESCHIENS, R. Essais relatifs à la prophylaxie de l'anguillulose du mouton par l'usage des Hyphomycetes prédateurs du sol. C. R. Scie. Soc. Biol., v.135, p.686-690, 1941b.
- SANTOS, C.P.; CHARLES, T.P.; RODRIGUES, M.L.A. Atividade predatória de Arthrobotrys oligospora e Duddingtonia flagrans em estádios pré-parasitários de ciatostomíneos em diferentes temperaturas. Rev. Bras. Parasitol. Vet., v.4 (Supl.1), p.113, 1995.
- STASZ,T.E. Genetic improvement of fungi by protoplasm fusion for biological control of plant pathogens. Can. J. Plant. Pathol., v.12, p.322-327, 1990.
- TUNLID, A.; JOHANSSON, T.; NORDBRING-HERTZ, B. Surface polymers of the nematode-

- trapping fungus Arthrobotrys oligospora. J. Gen. Microbiol., v.137, p.1231-1240, 1991.
- VAN OORSCHOT, C.A.N. Taxonomy of the Dactylaria complex. V. A review of Arthrobotrys and allied genera. Stud. Mycol., v.26, p.61-96, 1985.
- VEENHUIS, M.; NORDBRING-HERTZ, B.; HARDER, W. An electron microscopical analysis of capture and initial stages of penetration of nematodes by Arthrobotrys oligospora. Anton. Leuwen., v.51, p.385-398, 1985a.
- VEENHUIS, M.; NORDBRING-HERTZ, B.; HARDER, W. Development and fate of electrondense microbodies in trap cells of the nematophagous fungus Arthrobotrys oligospora. Anton. Leuwen., v.51, p.399-407, 1985b.
- WALKER, H.L., CONNICK, Jr. Sodium alginate for production and formulation of mycoherbicides. Weed Sci., v.31, p.333-338, 1983.
- WALLER, P.J.; FAEDO, M. The potential of nematophagous fungi to control the free-living stages of nematode parasites of sheep: screening studies. Vet. Parasital., v.49, p.285-297, 1993. WALLER, P.J.; LARSEN, M. The role of nemato-

p.539-546, 1993. WALLER, P.J.; LARSEN, M.; FAEDO, M.; HEN-NESSY, D.R. The potencial of nematophagous fungi to The potential of nematophagous fungi to

phagous fungi in the biological control of nema-

tode parasites of livestock. Int. J. Parasitol., v.23,

- control the free-living stages of nematode parasites of sheep: in vitro and in vivo studies. Vet. Parasitol., v.51, p.289-299,1994.
- WIMBLE, D.B.; YOUNG, T.W.K. Ultrastructure of the infection of nematodes by Dactylella lysipaga. Nova Hedwigia, v.40, p.9-29, 1984.
- WOLSTRUP, J.; NANSEN, P.; GRONVOLD, J. et al. Toward practical biological control of parasitic nematodes in domestic animals. J. Nematol., v.28, p.129-132,1996.
- WOLSTRUP, J.; GRONVOLD, J.; HENRIKSEN, S.A.; NANSEN, P.; LARSEN, M.; BOGH, H.O.; ILSOE, B. An attempt to implement the nematode-trapping fungus Duddingtonia flagrans in biological control of trichostrongyle infections of first year grazing calves. J. Helminthol, v. 68, p.175-180, 1994.

