

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
CONSELHO DE PÓS-GRADUAÇÃO
ESCOLA DE VETERINÁRIA

SISTEMA DE INFORMAÇÃO E VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA
PARA AS DOENÇAS DA REPRODUÇÃO - COSTA RICA

HENRIQUE PÉREZ GUTIÉRREZ

BELO HORIZONTE

MINAS GERAIS

1985

ENRIQUE PÉREZ GUTIÉRREZ

SISTEMA DE INFORMAÇÃO E VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA
PARA AS DOENÇAS DA REPRODUÇÃO - COSTA RICA

Tese apresentada à Escola de
Veterinária da Universidade
Federal de Minas Gerais, como
requisito parcial para a ob-
tenção de grau de Mestre em
Medicina Veterinária

Área: Epidemiologia

Belo Horizonte

Minas Gerais

1985

PÉREZ GUTIERREZ, ENRIQUE, 1957 -
p438s Sistema de informação e vigilância epidemiológica para as doenças da reprodução - Costa Rica. Belo Horizonte, Escola de Veterinária da UFMG, 1985.

120p. ilustr.

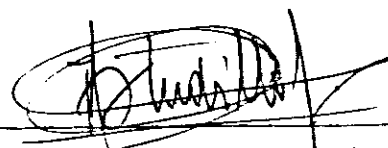
Tese, Mestre em Medicina Veterinária.

1. Vigilância epidemiológica. 2. Doenças da reprodução. 3. Sistema de informação. 4. Costa Rica.

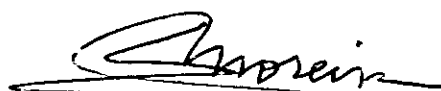
I - Título

CDD - 614.4

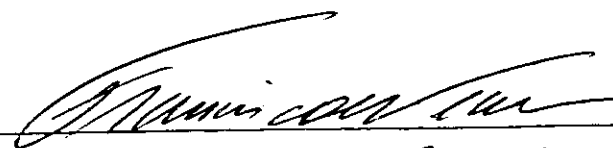
APROVADA EM 17/12/85



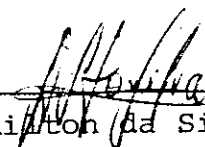
Prof. Vicente Matteo Astudillo Caldes
- Orientador -



Prof. Elvio Carlos Moreira
- Co-orientador -



Prof. Francisco Cecílio Viana



Prof. José Ailton da Silva

A meus pais e irmãos, por todo seu estímulo e apoio. Sem vocês, não teria sido possível meu desenvolvimento profissional.

Mas, especialmente a meus filhos Daniel e Eugenia que, ainda com sua pouca idade, souberam acompanhar-me nesta difícil caminhada.

Que esta tese contribua um pouco na procura de uma melhor sociedade para vocês.

A Carla, Márcia, Cátia e
Neidi, a Antônio e Rogério.
Por toda sua amizade e apoio.

AGRADECIMENTOS

Ao Centro Pan Americano de Febre Aftosa/OPS e Centro Pan-Americano de Zoonoses/OPS, nas pessoas de seus Diretores pela bolsa de estudo concedida.

Aos Dr. Vicente Astudillo, Fernando Dora, Eduardo Alvarez, Jaime Estupiñan e Félix Rosenberg por sua orientação neste trabalho.

À Seção de Bioestatística do C.P.F.A., na pessoa do Sr. Antônio da Silva, por sua desinteressada ajuda.

Ao povo brasileiro, nas pessoas de meus colegas de turma, pela fraterna amizade oferecida durante minha estadia.

A Maria Dolores Lima de Paiva por seu excelente trabalho datilográfico e ao Marcos por seus excelentes desenhos.

Aos professores e ao pessoal administrativo da Escola de Veterinária da UFMG, em especial ao pessoal da Biblioteca e aos Professores do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva.

R E S U M O

Realizou-se no presente trabalho uma proposta de um sistema de informação e vigilância epidemiológica para as doenças da reprodução, na Costa Rica, composto de um mecanismo sensorial para a coleta dos dados, um sistema de processamento da informação e um mecanismo ativo de vigilância do comportamento das enfermidades. Descreveram-se a metodologia de caracterização das formas de produção e o possível comportamento epidemiológico das seis enfermidades consideradas. Frisou-se a necessidade do conhecimento do ambiente específico da pecuária, da condução das doenças e da organização dos serviços de saúde animal para a realização efetiva e eficaz do sistema de informação e vigilância.

S U M Á R I O

	Página
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	5
2.1. Caracterização da Pecuária por Formas de Produção	5
2.2. Sistema de Informação e Vigilância Epidemiológica	8
2.3. Enfermidades Consideradas no Sistema de Informa- ção.....	11
2.3.1. Brucelose Bovina.....	11
2.3.2. Leptospirose Bovina.....	14
2.3.3. Campilobacteriose Bovina.....	17
2.3.4. Rinotraqueíte Infecciosa Bovina.....	19
2.3.5. Tricomonose Bovina.....	22
2.3.6. Anestro.....	24
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	28
3.1. Caracterização das Formas de Produção Bovina.....	28
3.1.1. Aspectos Físicos.....	28
3.1.2. Aspectos Sócio-Econômicos.....	30
3.1.3. Informações Específicas.....	30
3.1.4. Metodologia.....	31
3.1.4.1. Indicadores Seleccionados.....	31
3.2. Modelos Epidemiológicos.....	32
3.2.1. Identificação dos Determinantes Biológicos	32
3.2.2. Modelos Demográficos.....	32

	Página
3.2.3. Detecção dos Indicadores Afetados por Doença.....	33
3.3. Cálculos Epidemiológicos.....	33
3.3.1. Indicadores da Caracterização por formas de Produção.....	33
3.3.2. Indicadores Reprodutivos.....	34
3.4. Sistema de Informação e Vigilância.....	36
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	37
4.1. Indicadores Seleccionados e Caracterização das Formas de Produção em Costa Rica.....	37
4.1.1. Densidade Bovina.....	40
4.1.2. Percentagem de Terras em Pastoreio.....	42
4.1.3. Tamanho Médio do Rebanho e Tamanho Médio do Estabelecimento Pecuário.....	44
4.1.4. Percentagem de Fêmeas.....	45
4.1.5. Percentagem de Bois de Carro.....	48
4.1.6. Caracterização das Formas de Produção...	49
4.2. Modelos Epidemiológicos.....	53
4.2.1. Brucelose Bovina.....	53
4.2.2. Leptospirose Bovina.....	53
4.2.3. Campilobacteriose Bovina.....	56
4.2.4. Rinotraqueíte Infecciosa Bovina.....	56
4.2.5. Tricomonose Bovina.....	56
4.2.6. Anestro.....	60
4.2.7. Uso dos Indicadores.....	60
4.3. Modelos Demográficos.....	62
4.3.1. Gado Leiteiro.....	62
4.3.1.1. Intervalo Parto Primeiro Cio Observado.....	62
4.3.1.2. Intervalo Parto Concepção.....	62
4.3.1.3. Natalidade.....	65
4.3.1.4. Percentagem de Morte Peri-natal	65
4.3.1.5. Taxa de Procriação.....	65

	Página									
4.3.1.6. Idade de Nascimento ao Primeiro Parto.....	66									
4.3.1.7. Taxa de Descarte.....	66									
4.3.1.8. Taxa de Aborto.....	66									
4.3.2. Gado de Corte.....	67									
4.3.2.1. Taxa de Prenhez.....	67									
4.3.2.2. Taxa de Parição.....	67									
4.3.2.3. Intervalo Inter-partos.....	67									
4.4. Sistema de Informação e Vigilância.....	68									
4.4.1. Setorização do Serviço de Saúde Animal (unidades sensoriais).....	68									
4.4.2. Coleta de Informação.....	75									
4.4.2.1. Sistema de Registro a Nível de Fazenda (Fonte Primária) e Formulário de Coleta de Dados.....	75									
4.4.2.2. Número de Estabelecimentos a Amos <tr><td>4.4.3. Processamento da Informação.....</td><td>84</td></tr> <tr><td>4.4.4. Receptores - Utilizadores da Informação...</td><td>85</td></tr> <tr><td>4.4.5. Canais de Comunicação.....</td><td>86</td></tr> <tr><td>5. CONCLUSÕES.....</td><td>88</td></tr> <tr><td>6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</td><td>90</td></tr>	4.4.3. Processamento da Informação.....	84	4.4.4. Receptores - Utilizadores da Informação...	85	4.4.5. Canais de Comunicação.....	86	5. CONCLUSÕES.....	88	6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	90
4.4.3. Processamento da Informação.....	84									
4.4.4. Receptores - Utilizadores da Informação...	85									
4.4.5. Canais de Comunicação.....	86									
5. CONCLUSÕES.....	88									
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	90									

LISTA DE TABELAS, FIGURAS E QUADROS

	Página
TABELA I	
- Regiões do país para efeito de planejamento - Costa Rica.....	29
TABELA II	
- Distribuição por intervalo de classes da densidade bovina (Cabeças/Ha agropecuário) nos distritos da Costa Rica - 1973.....	40
TABELA III	
- Distribuição por intervalo de classe da percentagem de terras em pastagens nos distritos da Costa Rica- 1973.	42
TABELA IV	
- Distribuição por intervalo de classe do tamanho médio do rebanho nos distritos da Costa Rica - 1973.....	44
TABELA V	
- Distribuição por intervalo de classe do tamanho médio do estabelecimento (hectares) pecuário dos distritos da Costa Rica - 1973.....	45
TABELA VI	
- Distribuição por intervalo de classe da percentagem de fêmeas nos distritos da Costa Rica - 1973.....	48
TABELA VII	
- Distribuição por intervalo de classe de percentagem de bois de trabalho nos distritos da Costa Rica - 1973	48
TABELA VIII	
- Divisão operativa do serviço de saúde animal da Costa Rica - 1973.....	73
TABELA IX	
- Número de quadrantes geográficos, distritos, estabelecimentos pecuários e bovinos, sob a responsabilidade dos setores da região central - COSTA RICA - 1973.....	73

TABELA X

- Número de quadrantes geográficos, distritos, estabelecimentos pecuários e bovinos, sob a responsabilidade dos setores da região Chorotega - Costa Rica, 1985..... 74

TABELA XI

- Número de quadrantes geográficos, estabelecimentos, pecuários e bovinos sob a responsabilidade dos setores da região Brunca - Costa Rica 1985..... 74

TABELA XII

- Número de quadrantes geográficos, estabelecimentos, pecuários e bovinos sob a responsabilidade da região Huetar Atlântica - Costa Rica - 1985..... 75

TABELA XIII

- Número de quadrantes geográficos, estabelecimentos, pecuários e bovinos sob a responsabilidade na região Huetar Norte - Costa Rica 1985..... 75

TABELA XIV

- Número de estabelecimentos a amostrar por cada setor, mensalmente - 1985..... 81

FIGURAS

FIGURA Nº 1

- Densidade bovina, por cantones, Costa Rica, 1973..... 41

FIGURA Nº 2

- Percentagem de terras em pastoreio, por cantones, Costa Rica, 1973..... 43

FIGURA Nº 3

- Tamanho médio do estabelecimento pecuário em hectares, por cantón, Costa Rica, 1973..... 46

	Página
FIGURA Nº 4	
- Número médio de bovinos/estabelecimento por cantón, Costa Rica, 1973.....	47
FIGURA Nº 5	
- Percentagem de fêmeas por cantón, Costa Rica - 1973...	50
FIGURA Nº 6	
- Percentagem de bois de carro, por cantón, Costa Rica 1973.....	51
FIGURA Nº 7	
- Caracterização das formas de produção pecuária, por cantones, Costa Rica, 1973.....	52
FIGURA Nº 8	
- Seqüência de eventos na brucelose bovina.....	54
FIGURA Nº 9	
Seqüência de eventos da leptospirose bovina.....	55
FIGURA Nº 10	
- Seqüência de eventos na campilobacteriose bovina.....	57
FIGURA Nº 11	
- Seqüência de eventos na rinotraqueíte infecciosa bovina	58
FIGURA Nº 12	
- Seqüência de eventos na tricomonose bovina.....	59
FIGURA Nº 13	
- Seqüência de eventos no anastro bovino.....	61
FIGURA Nº 14	
- Modelo Demográfico na exploração leiteira.....	63
FIGURA Nº 15	
- Modelo Demográfico na exploração de cria.....	64
FIGURA Nº 16	
- Caracterização do serviço de saúde animal por regiões, Costa Rica, 1985.....	69

	Página
FIGURA Nº 17	
- Setorização do serviço de saúde animal por unidades operativa, Costa Rica, 1985.....	70
FIGURA Nº 18	
- Quadrantes geográficos a utilizar no sistema de infor- mação e vigilância, Costa Rica, 1985.....	72
FIGURA Nº 19	
- Canais de comunicação no sistema de informação para do- enças de reprodução.....	87

Q U A D R O S

QUADRO Nº 1	
- Matriz de caracterização, das formas de produção em Costa Rica. Seis indicadores.....	39
QUADRO Nº 2	
- Sistema de Registro nas fontes primárias - Costa Rica.	78
QUADRO Nº 3	
- Formulário de colheita dos dados nas fontes primárias- Costa Rica - 1985.....	78

1. INTRODUÇÃO

Os estilos de desenvolvimento sócio-econômico, na América Latina, levaram a que, da interação sociedade-natureza, se tenha criado um ambiente "artificial", exemplificado em fábricas, moradias, artigos eletrodomésticos, redes de água potável, esgotos, eletricidade, comunicações, etc, que constitui a concretização da evolução tecnológica e representa, além disso, o produto acumulado de um período prolongado de extração de recursos naturais.

Como a maior parte da população atua neste meio, forma-se o falso conceito de que o homem depende cada vez menos da natureza. Em outros termos, os setores primários da economia têm perdido importância, tanto que se expandem proporcionalmente os secundários e terciários. O que aparentemente não se quer compreender é que a força de trabalho indispensável para a marcha destes últimos setores, é a energia extraída da natureza. Além do que para repor os elementos que se desgastam se recorre à matéria-prima natural, transformando-a em elementos apropriados.

A interação sociedade-natureza compreende três aspectos fundamentais:

— as atividades de extração de material e energia da natureza, transformação, acumulação e consumo;

I. INTRODUÇÃO

Os estilos de desenvolvimento sócio-econômico, na América Latina, levaram a que, da interação sociedade-natureza, se tenha criado um ambiente "artificial", exemplificado em fábricas, moradias, artigos eletrodomésticos, redes de água potável, esgotos, eletricidade, comunicações, etc, que constitui a concretização da evolução tecnológica e representa, além disso, o produto acumulado de um período prolongado de extração de recursos naturais.

Como a maior parte da população atua neste meio, forma-se o falso conceito de que o homem depende cada vez menos da natureza. Em outros termos, os setores primários da economia têm perdido importância, tanto que se expandem proporcionalmente os secundários e terciários. O que aparentemente não se quer compreender é que a força de trabalho, indispensável para a marcha destes últimos setores, é a energia extraída da natureza. Além do que para repor os elementos que se desgastam se recorre à matéria-prima natural, transformando-a em elementos apropriados.

A interação sociedade-natureza compreende três aspectos fundamentais:

— as atividades de extração de material e energia da natureza, transformação, acumulação e consumo;

- geração simultânea de resíduos que retornam à biosfera;

- a organização sócio-econômica destas atividades.

Visto que a vida humana depende inteiramente da natureza, um dos aspectos-chave da organização social é precisamente a forma de apropriação dos elementos da biosfera que lhes são essenciais. Este fato, historicamente, tem acontecido na América Latina, dentro do sistema capitalista, em que a apropriação privada da terra, água e demais recursos naturais, com a finalidade de gerar renda, está provocando a desigual repartição da terra, em que poucos apropriam-se da melhor qualidade. Isto significa a existência de uma camada da população sem acesso a este tipo de terra, usando, em consequência, para sobreviver, terra de qualidade inferior ou no caso de esgotamento da fronteira agrícola, permanece sem terra. Também as diferentes atividades pecuárias foram distribuídas por igual critério, estabelecendo-se as atividades de maior lucro nas melhores terras.

As precárias condições de subsistência dos camponeses marginais, assim como as dos sem terra, somadas às suas altas taxas de reprodução, geram abundante mão-de-obra assalariada rural e por emigração urbana. Isto, por sua vez, é um elemento constitutivo fundamental de expansão do sistema capitalista, pois lhe permite gerar excedente e acumular capital.

O uso diferenciado da terra, somando ao conhecimento empírico e tecnológico no que diz respeito ao aproveitamento da natureza, gera diferentes características de produção e padrões sanitários diferentes.

Isto quer dizer que da união homem mais meio ambiente total (que inclui além dos fatores físicos e biológicos, as considerações econômicas, sociais, políticas e culturais da sociedade) surgem diferentes formas de produção animal, nos quais tenta-se acelerar os fluxos energéticos para se obter, a

partir da energia solar, energia química (proteína) utilizável pela sociedade.

Este processo, dentro dos diferentes sistemas de produção (definidos pela rapidez do fluxo energético, medido em espaço e tempo) gera contradições, que se manifestam como entidades nosológicas na população animal, não alcançando assim sua máxima produtividade.

Será então importante estudar, para solucionar este problema, todos os componentes estruturais abióticos, bióticos, incluindo o homem e sua estrutura social, que participam dos sistemas de produção, para com isso identificar os verdadeiros determinantes das enfermidades.

Sob este marco conceitual, este trabalho pretende criar para a Costa Rica um sistema de informação para as enfermidades da reprodução, que utilize a infra-estrutura em saúde animal, já existente no País, como um primeiro passo no trabalho de aumentar os índices produtivos na pecuária nacional.

A Costa Rica, um País situado geograficamente entre os oito e onze graus de latitude norte e os oitenta e três e oitenta e seis graus de longitude oeste, baseia sua economia na produção agropecuária, correspondendo este setor a 62,9% do total de exportações em 1980. Não possui estudos atualizados sobre a atividade agropecuária, o que dificulta fazer um estudo pormenorizado da situação sanitária e da produção e da produtividade de rebanhos. O País está impossibilitado de aumentar seu rebanho, via incremento da área de produção, já que em 1973, tinha superado em 19% o potencial pecuário a custo possivelmente das reservas naturais. Isto prova que o País tem urgência em partir para uma intensificação de sua produção, mas para tal se faz necessário conhecer os determinantes de sua baixa produtividade. Destacam-se neles a baixa eficiência reprodutiva com índices de parição de 45 - 60%; intervalo entre par-

tos de 18 - 20 meses; idades ao primeiro serviço de 24-36 meses.

As enfermidades a considerar-brucelose, campilobacteriose, tricomonose, rinotraqueíte infecciosa bovina, leptopirose e anastro-foram selecionadas por ter diagnóstico prévio no País, e serem seus agentes etiológicos de diferentes tipos (bactérias, protozoários, vírus e manejo).

Com o sistema de informação pretende-se implementar um sistema produtor de dados que permita dispor de informações reais, constantes e oportunas para a tomada de decisões sobre o controle de algumas enfermidades da reprodução e o melhoramento da eficiência reprodutiva e suas consequências econômicas, através da caracterização das formas de produção da pecuária por região do país. Para isso serão definidas as necessidades de informação por meio de indicadores diferenciados para cada tipo de forma de produção e elaborando modelos epidemiológicos das principais enfermidades reprodutivas no País. Também serão definidas as unidades sensoriais do sistema e a frequência dos fluxos de informação por doença.

2. LITERATURA CONSULTADA

2.1. Caracterização da pecuária por formas de produção

Por volta da década de 40, a interação meio ambiente, população e sistema internacional centro-periferia gerou na América Latina sociedades caracterizadas, entre outras coisas, pela exploração de uma parte considerável de seus recursos naturais em função das necessidades alimentares e de matérias-primas dos países industrializados. Suas demandas, inversões e tecnologias determinam em grande medida a natureza e intensidade do uso daqueles recursos nas diferentes regiões (SUNKEL & GLICO, 1979). É por este motivo que o setor agrícola latino-americano não pode ser interpretado isoladamente das características do desenvolvimento econômico, que, por sua vez, tem dado lugar ao estabelecimento de diferentes formas de produção agropecuária e processos de saúde-enfermidade das suas populações animais existentes (TAMAYO, 1981). O processo de saúde animal, em consequência, deve ser interpretado em função da finalidade econômica específica que caracteriza as formas de produção inseridas no modo de produção sócio-econômico do país (TAMAYO, 1981). Estas formas de produção podem ser discriminadas em economias de subsistência, mercantil simples, empresarial, etc. pela maneira peculiar com que se realiza o

trabalho produtivo, utilização extensiva ou intensiva da terra, maiores ou menores inversões de capital, especialização para cria, engorda ou leite, predominância de trabalho assalariado ou familiar; acesso aos meios de produção.

OBIAGA et alii (1979) definem diferentes tipos de exploração pecuária, os quais podem predominar em regiões homogêneas como formas específicas de produção.

O CENTRO PAN-AMERICANO DE FEBRE AFTOSA (1979) elaborou um guia para caracterizar regionalmente a doença associando indicadores econômicos-produtivos, comerciais e de frequência.

ASTUDILLO (1984) expõe essa metodologia e enumera os indicadores para caracterizar uma região epidemiologicamente definida como um sistema integrado por três subsistemas:

1) Sistema de Organização Econômica da Produção: composto de fatores produtivos e relações de trabalho, integrado por:

- Subsistema de sustentação natural (terra, pastagens e culturas complementares).
- Subsistema de fatores produtivos gerados pelo homem (capital, trabalho, tecnologia).
- Subsistema de relações trabalho (familiar-meeiro, assalariado).

Definem-se para este sistema os seguintes indicadores:

- Terra: área ocupada por estabelecimentos agropecuários (distribuição de tamanhos), por culturas.

- Recursos de capital: avalia os bens e investimentos feitos nos estabelecimentos pecuários (construções, instalações, maquinaria, equipamentos, veículos).

— **Mão-de-obra:** facilitará conhecer o predomínio de trabalho familiar ou assalariado na definição do grau de exploração empresarial.

— **Desenvolvimento tecnológico:** tenta avaliar as inovações que através do capital técnico se incorporam à pecuária.

— **Nível de especialização:** avalia-se pela existência de policulturas relacionadas à pecuária.

2) Sistema de Demografia Animal: composto pelos tipos de exploração animal; população animal e sua distribuição, estruturas populacionais, movimento e comércio de animais.

Definem-se os seguintes indicadores:

— **Densidade da população pecuária** (densidade bovina, densidade de outras espécies): dá um conhecimento do grau de intensificação da exploração.

— **Relação novilho-vaca de cria.** Este valor característico da estrutura populacional orienta no tipo de exploração bovina de cria-engorda ou ciclo completo. Outros indicadores que podem ajudar no estudo da orientação pecuária são:

— **Percentagem de fêmeas bovinas e de novilhos.**

— **Percentagem de vacas em ordenha:** ajuda a caracterizar o tipo de exploração leiteira.

— **Quantidade de bovinos por estabelecimento:** complementa a identificação das formas de produção pecuária.

— **Movimento de bovinos:** é um indicador da dinâmica que existe na exploração pecuária.

3) Sistema Ecológico da Doença: para febre aftosa, definem-se o grau de endemismo e as flutuações temporais da doença. Procedimentos semelhantes podem realizar-se para ou-

tras enfermidades.

2.2. Sistema de Informação e Vigilância Epidemiológica

É claro que a maioria dos veterinários e a medicina veterinária estão sendo chamados hoje em dia para contribuir na solução de uma incrementada variedade de problemas sociais. Dentro da área de saúde animal é indispensável o conhecimento do processo epidemiológico, o qual reflete as interações entre os componentes ecológicos, econômicos e sociais, expressados na conduta das enfermidades. (SCHWABE et alii, 1977; ASTUDILLO & DEPPERMAN, 1980). O sistema de informação e vigilância epidemiológica se inclui dentro do processo epidemiológico como a unidade sensorial, que capta a realidade específica, proporcionando a informação necessária para seu conhecimento e assim podendo planificar futuras intervenções sobre ela. (ASTUDILLO & DEPPERMAN, 1980). Procurando uma definição poder-se-ia expressar o sistema de informação e vigilância como um sistema dinâmico que observa de perto todos os fatores que condicionam o processo saúde-enfermidade, mediante a identificação dos fatos, coleta, análise, interpretação sistemática dos dados, distribuição dos resultados e recomendações necessárias. Visa, assim, assistir na tomada de decisões tanto no que diz respeito ao manejo de medidas já existentes como na planificação de futuros procedimentos. (ANDERSON, 1982; ASTUDILLO, 1983; KING, 1985).

Para poder determinar no campo epidemiológico a ação a ser tomada é necessário no mínimo considerar os seguintes itens:

- Comportamento epidemiológico da doença no ambiente sob consideração.
- Caracterização demográfica da população animal e sua dinâmica.

- Informações dos padrões de manejo dentro dos rebanhos e padrões de movimentos dos rebanhos entre propriedades.
- Informações sobre o efeito da enfermidade na produtividade animal e/ou bem-estar humano e animal.
- Informações sobre as conseqüências macroeconômicas que influenciam o preço do produto (MORRIS, 1976).

Para obter estas informações, diferentes estratégias podem seguir-se como o fim de maximizar a informação recebida com um mínimo custo. Por exemplo o (NATIONAL ANIMAL DISEASE SURVEILLANCE) NADS nos Estados Unidos estratifica os rebanhos por categoria de produção e dentro deste estrato por tamanho do rebanho. Esta estratificação apresenta para eles as seguintes vantagens:

- A informação é mais homogênea e a variância das observações usualmente é menor que em grandes populações, obtendo-se assim estimativas mais acuradas.

- O custo de coleta e análise dos dados usualmente se reduz separando-se grandes populações em estratos menores.

- Estimativas separadas podem fazer-se para cada estrato, efetuando-se as inferências mais específicas e aperfeiçoadas dentro de cada grupo de rebanhos (KING, 1985).

Assim se amostram ao acaso rebanhos dentro de cada estrato para obter seus dados. A finalidade é satisfazer o objetivo do sistema, que é desenvolver um método adequado para estimar a prevalência, incidência, tendências e impacto econômico das doenças e condições nos animais produtores de alimentos nos Estados Unidos (KING, 1985).

Ja na América Latina se utilizam mapas de coordena

das para a observação, registro e comunicação de dados, principalmente para as doenças vesiculares (ASTUDILLO, 1983). Assim, o sistema que utiliza as unidades básicas (Veterinários locais) coleta os dados nos diferentes quadrantes formados pelas coordenadas geográficas e envia às unidades regionais ou centrais suas informações para serem analisadas e proporcionar elementos de decisão para a vigilância e prevenção de enfermidades (ASTUDILLO, 1983).

Um sistema de informações e vigilância das doenças estaria composto por duas partes:

- um mecanismo simples e rápido de coletar e processar os dados;

- um mecanismo ativo de vigilância do comportamento das doenças problemas. (ASTUDILLO & DEPPERMAN, 1980).

Seus componentes operacionais seriam os seguintes:

- conjuntos de fontes; entre as principais citam-se: fazendas, laboratórios veterinários de diagnóstico, serviços veterinários oficiais, serviços veterinários privados, cooperativas pecuárias, frigoríficos, usinas de leite, bancos de soro;

- mecanismos sensoriais, formados pelas unidades veterinárias de campo, distribuídos de forma tal que possam cobrir a totalidade do espaço sujeito a controle. Cada unidade local tem sob sua responsabilidade uma área bem delimitada, conhecendo a localização das fazendas e lotação de bovinos. Sua responsabilidade é captar a informação e transmiti-la aos receptores-utilizadores;

- receptores-utilizadores: este conjunto de usuários de informação estarão divididos de acordo com o nível hierárquico na organização de serviço de saúde animal; assim também será o tipo de decisões que vão tomar: de tipo operacional a nível local, estratégico a nível regional e político a nível central;

— rede de comunicação que vincule o mecanismo sensorial ao grupo de receptores-utilizadores. Esta estrutura será dependente da estratificação administrativa do serviço veterinário, assim como da situação epidemiológica de cada enfermidade. (ASTUDILLO & DEPPERMAN, 1980).

Um sistema assim criado deve usar um mínimo de insumos de dados de campo para gerar uma mínima quantidade de egresso, com o qual, não obstante, se brinde um máximo de informações (MORRIS, 1976).

O sistema de informação deve possuir, se possível, um apropriado procedimento analítico para que o significado dos padrões de dados seja mais facilmente interpretado. Em resumo, as tarefas de um sistema de informação e vigilância serão:

- acompanhamento dos fatos epidemiológicos relevantes;
- recolhimento do dados requeridos;
- processamento;
- armazenagem e recuperação;
- distribuição oportuna da informação elaborada;
- recomendações as unidades de decisão e atuação (ASTUDILLO 1983).

2.3. Enfermidades consideradas no sistema de informação

2.3.1. Brucelose Bovina

Os fatos e eventos evidenciados na literatura que estão relacionados com o início, manutenção e dispersão da

brucelose bovina podem ser classificadas em três categorias que são as características das populações animais, formas de manejo e fatores biológicos de enfermidade (SALMAN et alii, 1984).

As características da população animal são: tamanho do rebanho, densidade populacional, animais de puro sangue ou cruzas, gado de corte ou de leite.

Atribui-se maior prevalência em rebanhos grandes do que em pequenos (NICOLETTI, 1980; KNOKE et alii, 1984 e SALMAN et alii, 1984). O tamanho do rebanho por si só, provavelmente, não contribui nas diferenças observadas. Outras variáveis como densidade, intensidade na produção do leite, tipo de manejo e concentrações de gado nas áreas adjacentes devem ser consideradas (SALMAN et alii, 1984).

Forma de manejo: os fatores incluídos nesta categoria são o uso de inseminação artificial, uso de piquete de maternidade, contato com rebanhos vizinhos, fonte de reposições e tipo de instalações (KELLAR et alii, 1976; NICOLETTI, 1980; SALMAN et alii, 1984).

Fatores biológicos: fontes de infecção, patogenicidade e virulência do agente; possivelmente a brucelose bovina deve sua etiologia à ingestão de algum biotipo de *Brucella abortus*. A fonte usualmente está associada com descargas do trato reprodutor de uma vaca infectada. Outras possíveis vias de transmissão seriam: inalatória, exposição conjuntival, contato direto da pele, inoculação intramamária, trato reprodutor e congênito (NICOLETTI, 1980; SALMAN & MEJER, 1984).

Existem oito biotipos de *B. abortus*, os quais podem ser importantes para identificação em alguma pesquisa epidemiológica, mas carecem de utilidade prática, já que não existem provas que os diferenciem em patogenicidade e antigenicidade. Além do que infecções concomitantes por vários biotipos são freqüentes. As infecções por outros tipos de *Bru-*

cellas em bovinos são pouco freqüentes (NICOLETTI, 1980).

A virulência da bactéria está condicionada à habilidade do organismo de sobreviver e crescer intracelularmente, da porta de entrada, principalmente as tonsilas, onde o organismo se multiplica no citoplasma das células fagocíticas, eventualmente ocasionando-lhes ruptura e morte, a *Brucella* progride até a corrente sanguínea no caso de que o sistema imune não esteja preparado, disseminando-se assim pelo organismo. Este estado bacterêmico ocorre os 11-24 dias após a exposição primária. Porém, as doses infectantes, a virulência do agente, a porta de entrada e a resistência do hóspede são os fatores que condicionam este lapso de tempo (NICOLETTI, 1980).

Durante o processo bacterêmico a *Brucella* dissemina-se através do corpo, localizando-se em tecidos ricos em células do sistema retículo-endotelial, primariamente linfonodos, baço, glândula mamária, útero; sendo a lesão mais freqüente uma linfadenites supurativa ou serosa.

O útero grávido é o tecido mais danificado pela infecção brucélica; a invasão até ele normalmente ocorre durante o segundo terço da gestação, acontecendo o aborto entre o quinto e sétimo mês de gestação. Normalmente o gado só aborta uma vez pela infecção brucélica, mas a doença uterina com excreção de organismo brucélicos pode ocorrer irregularmente ou consecutivamente em outras gestações. Evidências sugerem que o eritritol, fosfolipideo das células endotélias do corion das placentas de bovino, ovino, caprino e suíno pode ser um fator predisponente ao aborto nessas espécies. O número de organismos brucélicos decresce rapidamente conforme avança o período de involução uterina, estando a vaca infectante, às vezes, no próximo parto normal ou aborto. Inclusive descargas vaginais de vacas não gestantes podem ser fontes de infecção. (CORDES & CARTER, 1979; MILLER, 1980; NICOLETTI, 1980).

A lesão uterina pode ser permanente e influenciar

adversamente a manutenção de futuras gestações, por endometri^{te} crônica acompanhada de mudanças fibrinóticas em altas percentagens de carúnculas, mas, o mais freqüente é que a desigual distribuição dessas lesões não interfiram com as taxas normais de concepção e gestação subseqüentes (NICOLETTI, 1980).

Fatores intrínsecos do hospede: é altamente aceito que o gado imaturo sexualmente é resistente à exposição de *B. abortus*, aumentando a susceptibilidade com o desenvolvimento sexual e a prenhez.

Os bezerros podem adquirir a infecção no útero e por ingestão de leite contaminado. Em certa percentagem as fêmeas que se infectam na vida uterina, e são negativas a testes sorológicos, podem abortar ou ter bezerros infectados no parto. São os chamados portadores latentes. (DOLAN, 1980). Calcula-se que 2,52% de bezerros nascidos de mães sorologicamente positivas reagem na vida adulta e constituem um risco no rebanho (NICOLETTI, 1980).

No que diz respeito ao sexo, não existe nenhum estudo controlado que relacione susceptibilidade com o sexo (PLANT et alii, 1976; NICOLETTI, 1980).

2.3.2. Leptospirose Bovina

Ainda que teoricamente qualquer sorovariedade patogênica possa infectar qualquer espécie animal (descrevem-se na espécie *L. interrogans* 16 - 18 sorogrupos com aproximadamente 160 sorovariedades), na prática são um pequeno número destes são endêmicos em uma região ou país. E mais, cada sorovariedade tende a manter-se em hospedeiros específicos (ex.: espécies onde se mantêm a infecção independentemente ao ambiente). Esta característica tem levado a definir:

— Hospedeiro de Manutenção; sendo estes hóspedes

de alta susceptibilidade à infecção (ex.: baixa dose infectante com longa infecção renal em relação à fase bacterêmica) e transmissão natural dentro da espécie hospede. Poderia, então, definir-se como aquela população de uma espécie animal, a qual atua como um reservatório contínuo da sorovariedade em um ecossistema em particular (HATHAWAY, 1981; HATHAWAY et alii, 1983; ELLIS, 1984a; ELLIS, 1984b; THIERMANN, 1984).

— **Hospedeiro acidental**; normalmente apresenta uma baixa susceptibilidade à infecção (ex.: altas doses infectantes) porém quando a infecção se estabelece os efeitos patogênicos são fortes; a fase renal é de curta duração, sendo a transmissão intra-espécie deficiente; são portanto infecções esporádicas mais do que endêmicas (HATHAWAY, 1981; HATHAWAY et alii, 1983; ELLIS, 1984a; ELLIS, 1984b; THIERMANN, 1984).

Tendo-se em consideração estas definições, as condições ambientais serão de importância nas infecções de caráter acidental, sendo elas: ambiente úmido e quente, pH neutro ou pouco alcalino, porém as *Leptospiras* podem sobreviver por um certo tempo a pH 5-6,2. Resistem à água fria, não assim à gelada (HATHAWAY, 1983; ELLIS, 1984a; THIERMANN, 1984).

Estas infecções acidentais estão determinadas pela forma como as espécies animais entram na área nas quais as sorovariedades se mantêm. Na maioria dos países tropicais, nos quais as condições de manejo permitem o contato com a alta variedade de espécies de vida livre existentes, a subsequente transmissão direta ou indireta é freqüente. Daí a importância nessas regiões das infecções acidentais (ELLIS, 1984a). Porém, existe confusão entre a relativa importância na transmissão entre bovinos e animais silvestres, especialmente roedores, com a sorovariedade *hardjo*, levando a pensar que o bovino é hospedeiro de manutenção deste. (ELLIS, 1984b). Nos animais portadores a leptospira mantêm-se principalmente no rim, e existem dados que a constata também no oviducto, diminuindo o tempo

de portador com a idade (ex.: a menor idade, maior tempo). (THIERMANN, 1984; ELLIS, 1984b).

A infecção em gado susceptível pode ocorrer através das membranas mucosas e pele lesada, e é seguida de um período de incubação de 4 - 10 dias; logo após, desenvolve-se uma bacteremia com duração de poucas horas até sete dias. Esta fase é caracterizada por piroxia, excreção de leptospiras no leite em vacas em lactação, e algumas sorovariedades lesam órgãos internos. Com o aparecimento dos anticorpos circulantes, a bacteremia é detida e as leptospiras se localizam em novos órgãos, especialmente nos túbulos renais e no trato genital da fêmea (THIERMANN, 1982; ELLIS, 1984a; THIERMANN, 1984).

As leptospiras são excretadas na urina, por um período variável, dependendo da amostra, da idade e do hospede. Em infecções acidentais a excreção demora umas poucas semanas, e tanto que em hospedeiros de manutenção pode demorar por toda a vida do animal. A excreção urinária é uma via muito importante na transmissão da leptospirose (MACKINTOSH et alii, 1981; THIERMANN, 1982; HATHAWAY, 1982; THIERMANN, 1984).

A localização das leptospiras no útero gestante pode converter-se em infecção fetal e lesão crônica reprodutiva subsequente; a sua eliminação nas secreções pós-parto ou pós-aborto demora cerca de oito dias.

O aborto pode ocorrer por piroxia e reação sistêmica do animal, por produção de hemolisinas, lesões microscópicas na placenta ou leptospirose fetal (HIGGINS, 1981; THIERMANN, 1982; ELLIS, 1984a,b).

Ainda se discute muito sobre a infertilidade ocasionada pela leptospira, por inoculação no momento da monta, já que se tem demonstrado a localização no trato reprodutor do macho. Esta não aparenta ser uma via importante nem ocasionar alterações na taxa de concepções. (VAHDAT et alii, 1983, THIERMANN, 1984).

Por último, é importante assinalar sobre a mastite ocasionada pela leptospira, a qual tem sido relatada com maior frequência nos últimos anos, e reconhecida como MILK DROP SYNDROME, variando sua apresentação de surtos severos com mais de 50% do rebanho afetado até casos esporádicos em rebanhos endêmicos (HIGGINS et alii, 1980; THIERMANN, 1982; THIERMANN, 1984; ELLIS, 1984b).

2.3.3. Campilobacteriose bovina

Campylobacter fetus subsp. venerealis é a subespécie mais encontrada nos casos de aborto e infertilidade no bovino. Seu hábitat normal é o trato reprodutivo e o organismo não se multiplica no trato intestinal (GARCIA et alii, 1983). O *Campylobacter fetus subsp. fetus* não é tão freqüente, mas pode causar aborto nos bovinos (AGUMBAH & OGAA, 1979; GARCIA et alii, 1983).

Nos touros a subespécie *venerealis* está confinada à cavidade prepucial, em particular na mucosa da glândula do pênis, prepúcio e na porção distal da uretra. Em novilhas e vacas os sítios de infecção situam-se dentro do lúmen vaginal, cérvix, útero e ovidutos. Esta subespécie parece ter uma pequena faixa de hospedeiros, associada principalmente a bovinos (GARCIA et alii, 1983).

Vários fatores podem contribuir para o aparecimento e dispersão do *C. fetus* nos rebanhos; a movimentação irrestrita de animais, o uso excessivo de touros comunitários, serviços ao longo de todo o ano, inadequado uso da inseminação artificial, deficiente eliminação de touros e deficiente serviço de diagnóstico. Outras considerações como nutrição ou outros fatores predisponentes gerais não se devem desprezar (GARCIA et alii, 1980).

A transmissão ocorre durante o coito ou procedimen

tos de inseminação; tentativas de infectar fêmeas via contaminação da vulva não têm sido possíveis dado que a transmissão direta entre fêmeas não ocorre naturalmente. Pelo contrário, a transmissão entre touros por objetos contaminados ou monta entre eles é possível (HOERLEIN, 1980).

A campilobacteriose bovina é uma infecção crônica caracterizada por endometrite e infertilidade temporal. Quando o touro contaminado deposita o sêmen e os *Campylobacter* na região cervical (existindo grande variação na dose infectante depositada variando de 10^4 - 10^2 ou menos células viáveis por mililitro de sêmen) se produz uma resposta inflamatória devido ao desenvolvimento da infecção cervical, localizando-se inicialmente nas mucosas e 7-14 dias após chega até o oviduto (SCHURIG et alii, 1974; HOFFER, 1981).

A reação produzida no endométrio varia em graus dependendo da infiltração da bactéria nas camadas epiteliais, de finidas como incipiente, moderada e severa (SCHURIG et alii, 1974).

A invasão ao útero ocorre durante a fase luteal do ciclo, estando protegido da fagocitose pelo muco cervical e sendo capaz de metabolizar aminoácidos e outros nutrientes. A presença do *C. fetus* no útero não interfere com a concepção (estimam-se que 35% das vacas retornam o cio aos 28 dias e 48% aos 60-90 dias). O embrião pré-implantado tem um requerimento essencial de oxigênio, o qual é significativamente usado pelo *Campylobacter*, diminuindo a tensão no meio; esta restrição somada a outros nutrientes utilizados pela bactéria podem lesá-lo ou retardar seu desenvolvimento, não estando preparado para a implantação durante o período receptivo do endométrio (WARE, 1980; HOFFER, 1981; GARCIA et alii, 1983).

O aborto, quando ocorre, é possivelmente causado por uma endotoxina termo-resistente ou pelas lesões endométrias (placentite) (GARCIA et alii, 1983).

Existe uma ampla evidência que o *C. fetus* é eliminado do útero por fatores imunes (CORBEIL et alii, 1975a), mas pode estabelecer-se na vagina por mais de dois anos (GARCIA et alii, 1983). A persistência no trato reprodutor pode ser explicada por variação genética da bactéria (CORBEIL et alii, 1975b), pela "proteção" do IgA a qual é apenas imobilizante (HOFFER, 1981; GARCIA et alii, 1983). E nos touros a localização superficial resulta em uma mínima estimulação (GARCIA et alii, 1983).

Estes portadores assintomáticos (fêmeas) podem comportar-se de duas maneiras: os animais retornam à sua fertilidade normal, mantendo a bactéria ou eliminam o *Campylobacter* ficando susceptíveis a novas infecções (GARCIA et alii, 1983).

Por último deve-se destacar a menor susceptibilidade de dos touros jovens à infecção (DUFTY et alii, 1975).

2.3.4. Rinotraqueíte Infecciosa Bovina

O Herpesvírus Bovino I (BHVI refere-se a todos os vírus isolados de animais sorologicamente positivos à Rinotraqueíte Infecciosa Bovina (IBR) e Vulvovaginite Pustular Infecciosa (IPV). Ambos os vírus se comportam de forma igual em cultura de tecido, sendo possível sua diferenciação apenas por análise de endonucleases (GIBBS & RWEYEMAMU, 1977; ROSSI et alii, 1982). O BHVI se associa a enfermidades respiratórias, oculares, reprodutivas, do sistema nervoso central, entéricas, neonatais e dérmicas em bovinos. Ainda assim infecções em outras espécies têm sido observadas (YATES, 1982).

Esta enfermidade (IBR clássica) sempre se diz que era restrita a condições de currais de engorda, porém é uma doença de grandes agregados de animais, os quais mantêm entre si um contato físico íntimo. Em geral se aceita que é transmi

tida por aerossóis infectantes, porém, outras vias como fomites e contatos com secreções e exudatos devem ser consideradas. A sobrevivência ótima do vírus ocorre com baixa temperatura e umidade relativa alta. Os bovinos são, aparentemente, a única espécie importante em termos de transmissão (YATES, 1982), sendo os jovens mais afetados (MSOLLA et alii, 1983). As diferentes formas de apresentação da doença são explicadas por uma múltipla interação de fatores, estando entre os principais: dose infectante, amostra viral, rota de exposição, fatores imunológicos do hospede, influências ambientais e de manejo (YATES, 1982). A permanência do vírus na natureza está descrita por vários mecanismos, entre eles: ciclos curtos de infecção, resistência do vírus ao ambiente, participação de hospede intermediário, infecções crônicas latentes (GIBBS & RWEYEMAMU, 1977). Esta última característica tem sido amplamente estudada nos últimos anos (HOMAN & EASTERDEY, 1981; ROSSI et alii, 1982; ROSSI & KIESEL, 1982).

O período de incubação varia de 2-6 dias (IBR) dependendo da dose infectante, rota de inoculação, etc.

Doença Respiratória: A IBR clássica se caracteriza por febre (40,5º - 42º C), aumento na frequência respiratória, tosse, anorexia, depressão e dispnéia, associados à passagem de material mucopurulento pela traquéia e dutos nasais. O quadro agudo tem uma evolução de 5-10 dias, recuperando-se a maioria dos animais rapidamente. A taxa de mortalidade é baixa, quando não existem infecções concomitantes (GIBBS & RWEYEMAMU, 1977; KAARS et alii, 1980; YATES, 1982).

Doença Ocular: Os animais que sofrem IBR, normalmente apresentam conjutivite, quase sempre bilateral, acompanhada de fotofobia, sendo a epifora o sintoma característico. As taxas de aborto após um problema ocular podem ser elevadas e apresentar-se entre os dois meses seguintes (GIBBS & RWEYEMANN, 1977; KAARS et alii, 1980; YATES, 1982).

Doença do Sistema Nervoso Central: Ocasionalmente em animais jovens a infecção por BHV-I pode resultar em leptomeningite e encefalomielite não purulenta, caracterizada por um cordenação, voltas em torno de si, prostração e morte (ibid).

Doença Gastro-Entérica: Não é um achado freqüente na infecção por BHV-I. Porém, o vírus tem sido isolado em fezes de animais com enterite. Usualmente a diarreia é mais freqüente em animais jovens.

Doença Neonatal: Esta forma sistêmica da infecção por BHV-I ocorre em animais infectados *in-utero* durante a gestação ou logo após o nascimento. Apresentam uma forma febril de IBR, usualmente fatal, com lesões no trato respiratório, trato gastro-entérico, sendo as lesões no estômago características (ibid).

Doença Reprodutiva: Na fêmea: a IPV é uma infecção da mucosa vaginal e vulvar caracterizada por pústulas e descargas mucopurulentas. A IPV é transmitida por cópula, sêmen infectado usado em inseminação artificial e transmissão mecânica de exudato de animais que sofrem IBR. É pouco provável que ocorra por generalização virêmica de casos de IBR (ibid).

Ainda que claramente evidenciada a patogenia do BHV-I no aborto, pouco conhecimento existe sobre o vírus causando infertilidade. Trabalhos experimentais mostram que o vírus tem produzido endometrite aguda após o inóculo intra-uterino. Essas lesões são do tipo necrosante e se localizam nas porções cranial do corpo uterino e caudal dos cornos e são relativamente pouco extensas; portanto, é pouco provável que interfiram na concepção e na implantação. No entanto, discute-se se a infertilidade decorre da lesão do vírus no epitélio uterino. O estudo também revelou que o vírus provoca uma ooforite necrosante, que deve ser mais estudada para se reconhecer

seu verdadeiro papel na infertilidade (MILLER & VAN DER MAATER, 1984).

A IPV reconhecidamente não provoca aborto; quando este ocorre, deve-se a uma infecção natural respiratória ou devido ao uso de vacinas vivas. O aborto advém por morte fetal, ocorrendo entre 15 - 64 dias pós-infecção, dependendo do estado gestacional ou via de infecção. Em condições de campo, até 25% das vacas gestantes podem abortar após um surto (KAHRS et alii, 1980; YATES, 1982).

No macho o BHV-1, após um período de incubação de 1-3 dias, produz lesões similares às observadas na IPV, localizadas no pênis e prepúcio, sendo a mesma de via venérea. Se as lesões não se agravam a cura ocorre entre 10-14 dias.

O vírus pode ser isolado através de lavagens prepuciais em infecções subclínicas, e o sêmen se contamina por contigüidade do prepúcio ou quando o vírus coloniza as glândulas acessórias (GIBBS & RWEYEMANN, 1977; YATES, 1982).

2.3.5. Tricomonose Bovina

A tricomonose é uma doença venérea dos bovinos, caracterizada primariamente por morte embrionária e ocasionalmente por aborto e piometra, ocasionando, assim, um marcado aumento no intervalo entre partos. Seu agente etiológico é um protozoário o *Tritrichomonas foetus* (ABBITT, 1980; CLARK et alii, 1983).

Na maioria dos casos, a cobertura realizada por um touro infectado resulta na doença da fêmea. O protozoário localiza-se nas secreções vaginais, no útero e no oviduto, não interferindo inicialmente na concepção. Desenvolve-se primeiramente na vagina, provocando vaginite, estando em grande número nos 14 - 18 dias após infecção. Invade o útero pela via

cervical. A morte embrionária pode ocorrer devido à resposta inflamatória, detectável no útero, aproximadamente 50 dias após a infecção. Uma fêmea infectada pode permanecer dessa forma por um período de 2 - 6 meses. A infertilidade é devida a vários episódios de morte embrionária, seguidos de falhas na concepção, na implantação, pela inflamação uterina. A vaca pode levar sua gestação a termo ainda estando infectada. Porém, esta situação é pouco freqüente. A infecção pós-parto decresce com o tempo de puerpério, e talvez o mais importante ainda seja o número de cios durante esse período (PARSONSON et alii, 1976; ABBITT, 1980).

A piometra é uma manifestação pouco freqüente, encontra-se mais em rebanhos com infecção crônica; apresenta um exudado de cor característica cinza-branco, inodoro em ausência de contaminação secundária (ABBITT, 1980).

A tricomonose é assintomática no macho, o protozoário se localiza principalmente nas secreções do epitélio do pênis, prepúcio e uretra. Porém, algumas vezes invade testículos, vesícula seminal e epidídimo. As evidências empíricas indicam que touros expostos, maiores de quatro anos, tendem a ser portadores permanentes, enquanto que os jovens apresentam cura espontânea ou são resistentes a infecções. Esta teoria é obviamente discutível, e se fundamenta no desenvolvimento das criptas prepuciais. É possível a transferência passiva por touros não infectados a vacas. (CLARK et alii, 1977; CHRISTENSEN et alii, 1977; ABBITT, 1980).

Vacas e novilhas podem recuperar-se da infecção e usualmente desenvolvem uma relativa imunidade. Esta decresce com o tempo, ou seja, a susceptibilidade das vacas a infecções secundárias ou terciárias está em relação ao tempo de resolução da enfermidade prévia. Em espaços de tempo sem reinfeção de 9,2; 10,3; 13,3; 19,7 meses, as correspondentes incidências de infecção foram: 0%; 56,%; 72,2%; 75% e 100%. (CLARK et alii, 1983).

2.3.6. Anestro

Devida a sua alta incidência, pelas perdas econômicas resultantes, o anestro é a causa de infertilidade mais importante nos bovinos. É normal pensar-se em anestro pós-parto quando se menciona este termo; porém ele só representa uma parte destes casos. A classificação seguinte tem sido proposta:

- **anestro pré-serviço:** nesta categoria se incluem todos aqueles animais não detectados em cio no momento planejado; inclui, além das vacas pós-parto, também as novilhas;
- **anestro pós-serviço:** pertencem a esta categoria as vacas e novilhas não detectadas em cio aos 36 dias ou mais após o serviço, e os animais diagnosticados como vazios no momento do exame de gestação (ZEMJANIS, 1980).

Os fatores seguintes afetam o aparecimento do cio: idade, nível de nutrição e fatores correlacionados, produção de leite, amamentamento, estação do ano, cistos ovarianos, patologias uterinas, fatores genéticos, *stress* (medo-frio-dor), falha na observação (BOYD, 1977; ALLENSTEIN, 1981; LAGNEOU, 1981; BOLL, 1983).

Idade: a puberdade é o momento em que o estro primeiramente se manifesta, porém o fator controlador não é tanto a idade como a condição corporal (peso). É freqüente observar como as novilhas exibem uma puberdade tardia por não ter obtido um peso de acordo com sua raça. Assim mesmo vacas velhas ovulam mais freqüentemente sem sinais de estro como aqueles observados em animais jovens (BOYD, 1977).

Nível nutricional: a nutrição e a fertilidade estão intimamente associadas. Uma máxima eficiência reprodutiva é obtida quando o animal dispõe de uma ração balanceada em

energia, proteína, vitaminas e minerais (MORROW, 1980). Atrofia ovarianas são observadas em animais com deficiências nutricionais, especialmente energia, proteína ou ambos (ZEMJANIS, 1980). A energia está intimamente relacionada com a apresentação da puberdade e a recuperação da ciclicidade no pós-parto, podendo inclusive ser causa de diminuição na produção de progesterona pelo corpo lúteo. A deficiência em proteína retarda o aparecimento da puberdade, aumenta o período aberto, já que é indispensável no desenvolvimento e função do trato reprodutor. As vitaminas e minerais têm um papel semelhante, sendo a vitamina A e o fósforo os mais limitantes. Minerais como cobre, manganês, cobalto, zinco, selênio, bem como a vitamina E também são importantes (TERVIT et alii, 1977; ZEMJANIS, 1980; MORROW, 1980).

As deficiências nutricionais afetam também a pituitária e hipotálamo na secreção de seus hormônios (HOLNESS, 1975; LISHMAN et alii, 1979).

Produção de leite: aleitamento - a intensidade deste aumenta o intervalo do primeiro estro. Os animais que amamentam *ad libitum*, apresentam um intervalo maior que aqueles submetidos a 30 minutos uma vez ao dia. A severidade do anestro depende mais da duração do período de aleitamento que da intensidade (TERNIT et alii, 1977). O mecanismo aparente é pela inibição do estradiol 17 β , o que por sua vez não pode dar o estímulo para a liberação do LH. (SHORT et alii, 1979). As opiniões sobre a produção de leite provocam iguais efeitos, estão amplamente divididas: alguns autores afirmam que têm um marcado efeito, enquanto outros afirmam o contrário; evidências empíricas afirmam que a alta produção, com dietas não adequadas, aumenta o intervalo parto-primeiro cio (DE KRUIF, 1978).

Estação do ano: desde os anos 60 se vem insistindo que o fotoperíodo deve ter influência no anestro pós-parto.

Atualmente se sabe que vacas expostas e fotoperíodos prolongados durante as fases finais da gestação tendem a ter um período acíclico menor, e vice-versa. (PETERS E RILEY, 1982).

Cistos Ovários: Patologias Uterinas - Fatores Genéticos: seus efeitos sobre a fertilidade são amplamente conhecidos (ROBERTS, 1972; ZEMJANIS, 1980).

Stress: Poder-se-ia dividir didaticamente os problemas de *stress* naqueles influenciados pelo ambiente e os relativos ao manejo. Os primeiros incluem temperatura, vento e umidade; o segundo a interação entre espécies, densidade bovina, hierarquia dentro do rebanho, manipulação dos animais e traumas físicos (MOBERG, 1975).

Stress ambiental: o calor altera a longitude do ciclo estral, encurta o período de demonstração do cio e diminui a sua intensidade, podendo, inclusive levar ao anestro; diminui a produção de leite e pode levar à morte embrionária precoce (MONTY & WOLFF, 1974; MOBERG, 1975; WOLFF et alii, 1977; FRANCOS & MAYE, 1983).

Obviamente o calor ambiental é produto da interação do evento umidade - temperatura.

Stress pelo manejo: com base no comportamento hormonal algumas conclusões podem ser obtidas sobre a performance reprodutiva. No que diz respeito à alta população e alta densidade, se reportam como fatores que contribuem para a diminuição do ciclo estral, devido a uma contínua agitação para estabelecer a dominância no rebanho, e conseguinte situação individual de *stress*. O animal, para aliviar o reto, utiliza três mecanismos: comportamento, sistema simpático e eixo hipotálamo-hipofisiário. Possivelmente a alteração neste último provoca efeitos reprodutivos, por alteração das gonadotropinas como resultado secundário da resposta da pituitária a outros hormônios (ABILAY et alii, 1975; MOBERG, 1976).

O transporte e outras situações estressantes se comportam de forma semelhante alterando a longitude do ciclo estral e retardando a ovulação (MOBERG, 1976).

Falha na observação: as experiências clássicas indicam que uma inadequada observação é a causa mais importante de anestro em animais ciclando. Erros frequentes como:

- a) inadequado tempo de observação: um só período diário, pouco tempo ou outras responsabilidades durante o período de observação.
- b) Desconhecimento dos sinais estrais.
- c) Negligência do observador.
- d) Combinação dos anteriores; são causa de falhas na observação e de grandes perdas econômicas.

(ZEMJANIS, 1980).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Caracterização das formas de produção bovina

3.1.1. Aspectos Físicos

A Costa Rica possui uma extensão territorial de 51.260 km², o que representa 10,7% do território geográfico do Istmo Centroamericano. A classificação ecológica do território assinala que 10% do mesmo são constituídos de terras temperadas (5.080 km²), 19% de terras subtropicais (9.810 km²) e finalmente 71% de terras tropicais.

O país é cruzado de sul a leste por um cordão montanhoso que define tais zonas físicas: litoral Pacífico, zona alta central e o litoral Atlântico. As regiões temperadas e parte das subtropicais localizam-se na zona alta central, sendo que as tropicais e as demais subtropicais correspondem aos dois litorais.

No vale central e no vizinho vale de El Guarco se localiza a alta concentração de solo agricultável, o qual, somado ao clima benéfico que os caracteriza, trouxe como consequência a localização das primeiras populações, resultando, assim, na região mais explorada e desenvolvida do País até o presente.

Outra característica que influencia o uso do terri

tório nacional é a precipitação atmosférica. As maiores precipitações (4.000 a 6.000 mm) ocorrem no sul do litoral Pacífico e ao norte no litoral Atlântico. A região do Vale Central apresenta níveis intermediários (2.000 a 4.000 mm) e o norte do litoral Pacífico (1.500 mm) apresenta os níveis mais baixos. O litoral Pacífico e o Vale Central apresentam uma estação seca definida (dezembro a maio), o mesmo não ocorrendo no litoral Atlântico, que possui uma precipitação uniforme durante o ano todo.

O território nacional é utilizado nas diferentes atividades produtivas da seguinte maneira: 10,3% para agricultura, 33,8% para pecuária; 2% para cidades, povoados e estradas e 53% em florestas e outros usos.

Politicamente, está dividido em sete províncias e, para efeito de planificação sócio-econômica, em cinco regiões com certa uniformidade física e econômica (TAB. I).

As províncias se subdividem em "cantones" e estes em distritos.

TABELA I - Regiões do país para efeito de planejamento
COSTA RICA

Região	Área km ²	% da área total	População	% do total Hab.	Hab/km ²
1. Central	11.255,44	22	1.523,410	67,2	136
2. Chorotega	12.883,52	25,2	258,636	11,6	21
3. Brunca	9.543,82	18,7	215,232	9,6	23
4. Huetar Norte	7.660,92	15	97,606	4,3	13
5. Huetar Atlântica	9.787,63	19,1	150,553	6,7	13
T O T A L	51.100		2.245,137		

Fonte: Secretaría Ejecutiva de Planificación del Sector Agropecuario, 1982.

3.1.2. Aspectos Sôcio-Econômicos

A população do País em 1977 era de 2.061.000 habitantes, apresentando na atualidade uma taxa de crescimento de 2,5% anual. De acordo com a informação do censo de 1973, a população distribuía-se da seguinte forma nas diferentes regiões: 63% na Região Central; 23,8% na Região Chorotega - Região Brunca; 6,5% na Região Hueter Atlântica e Hueter Norte com 5,1%.

A desigual distribuição da terra deve-se ao processo histórico de desenvolvimento do País, o qual se concentra originalmente na Região Central. Na atualidade existe uma melhor distribuição como consequência de migração às diferentes regiões a partir da Central pelo esgotamento da disponibilidade de terras na região.

A Costa Rica apresenta uma economia mista onde atua um sistema de mercado sob controle do setor privado e do Estado. O Estado é prestatário dos serviços básicos à comunidade e regula o funcionamento dos mercados. O setor privado é responsável pelas atividades produtivas e comércio.

Na distribuição do ingresso nacional no período 1961-1974 foi de 8% para a população de altos ingressos; 43% para os de médio e 21,3% para os de baixa renda.

Porém, deve-se assinalar que este último estrato representa um problema sério na Costa Rica. Estando a pobreza mais manifesta no setor rural, com uma média de famílias pobres de uma por cada três famílias, enquanto nas cidades a média é uma para cada seis.

O País é essencialmente agropecuário onde, do total explorado em 1980, 26,5% corresponderam à pecuária de participação. Tem existido uma política de incentivos ao setor industrial a partir dos anos sessenta, tendo este uma taxa de crescimento de 9,6% anual enquanto o setor agrícola, que não desfrutou do regime de incentivos e privilégios, e cresceu cer

ca de 5% anual (Período 1964 - 1978).

3.1.3. Informações Específicas

Para o desenvolvimento deste trabalho foram utilizadas informações do Ministério da Economia, Indústria e Comércio (CENSO AGROPECUÁRIO DE 1973); informações da Secretaria Executiva de Planificação Setorial do Desenvolvimento Agropecuário e de Recursos Naturais Renováveis (SEPSA 1983); informações do Conselho Nacional de Investigações Científicas e Tecnológicas (CONICIT), Ministério da Agricultura e Pecuária.

3.1.4. Metodologia

A caracterização regional permite identificar e delimitar as zonas que apresentam um comportamento comum. Para a caracterização utilizou-se a divisa geográfica do País para efeitos de planificação (TAB. I) e dentro das regiões a unidade geográfica menor utilizada pelo censo agropecuário (distrito).

Segundo o enfoque integral e sistêmico adaptado por ASTUDILLO (1984), escolheram-se os seguintes indicadores para caracterizar a estrutura das regiões.

3.1.4.1. Indicadores Seleccionados

- a) Densidade bovina: cabeças por hectares agropecuário do distrito
- b) Percentagem de fêmeas por distrito
- c) Percentagem de terras do distrito em pastoreio
- d) Tamanho médio do rebanho bovino

- e) Tamanho médio do estabelecimento
- f) Percentagem de bois de carro por distrito.

3.2. Modelos Epidemiológicos

3.2.1. Identificação dos determinantes biológicos

Para cada doença escolhida procedeu-se a uma revisão de literatura. Serão utilizados os dados assim obtidos para aproximar um conhecimento do comportamento da doença. Abordar-se-á por tema o agente: viabilidade, infectabilidade, patogenicidade, virulência, mutabilidade e adaptabilidade.

Do hospedeiro: resistência, susceptibilidade e imunidade.

Do ambiente: topografia, possíveis vetores, climatologia (umidade, temperatura, precipitação).

Com estes dados se pretendem criar modelos esquemáticos da apresentação das doenças.

3.2.2. Modelos Demográficos

Serão realizados dois modelos demográficos; um para exploração de gado de leite e outro para gado de corte. Estes modelos representarão o perfil de saúde normal para as ditas explorações, que formarão os seguintes indicadores:

Gado de leite:

- Intervalo parto-primeiro cio observado
- Intervalo parto-concepção
- Natalidade (x 100)
- Percentagem de morte perinatal
- Taxa de procriação (x 100)
- Idade do nascimento ao primeiro parto
- Taxa de descarte (x 100)
- Taxa de aborto (x 100).

Gado de Corte:

- Taxa de concepção (x 100)
- Taxa de parição (x 100)
- Natalidade (x 100)
- Taxa de desmama (x 100)
- Intervalo entre partos
- Idade do nascimento ao primeiro parto.

3.2.3. Detecção dos indicadores afetados por cada doença

Com base na análise dos modelos esquemáticos das doenças se detectarão quais dos indicadores mencionados no item 3.2.2. são afetados por cada tipo de enfermidade. Eles constituirão as necessidades de informação do sistema de vigilância.

3.3. Cálculos Epidemiológicos

3.3.1. Indicadores da Caracterização por Formas de Produção

- Cabeças por hectare agropecuário:

Número total de bovinos no distrito
 Hectares de terras agrícolas + terras
 de culturas permanentes + pastagens

- Percentagem de fêmeas no distrito

Número total de fêmeas no distrito x 100
 Total de bovinos no distrito

- Percentagem de terras em pastoreio no distrito

Hectares em pastoreio no distrito x 100
 Total de hectares do distrito

- **Percentagem de bois de trabalho no distrito**

$$\frac{\text{Número total de bois de trabalho no distrito}}{\text{Total de bovinos do distrito}} \times 100$$

- **Tamanho médio do rebanho**

$$\frac{\text{Total de bovinos do distrito}}{\text{Total de estabelecimentos pecuários no distrito}} \times 100$$

- **Tamanho médio do estabelecimento pecuário**

$$\frac{\text{Total de estabelecimento pecuário do distrito}}{\text{Total de hectares agropecuárias do distrito}}$$

3.3.2. Indicadores reprodutivos:

a) **Gado de Leite**

- **Intervalo parto-primeiro cio observado**

$$\frac{\text{Dias entre o parto e o primeiro cio observado}}{\text{Total de vacas paridas no período}}$$

- **Intervalo parto - concepção**

$$\frac{\text{Dias entre parto e concepção}}{\text{Total de vacas gestantes no período}}$$

- **Percentagem de morte perinatal**

$$\frac{\text{Bezerros mortos até 24 horas}}{\text{Total de bezerros nascidos vivos no período}} \times 100$$

- **Taxa de procriação**

$$\frac{\text{Bezerros desmamados}}{\text{Total de bezerros vivos depois de 24 horas}} \times 100$$

- Natalidade

$\frac{\text{Bezerros nascidos vivos}}{\text{Total de fêmeas aptas para a reprodução}} \times 100$

- Idade do nascimento ao primeiro parto

$\frac{\text{Dias entre o nascimento e parto}}{\text{Total de novilhas paridas no período}} \times 100$

- Taxa de descarte

$\frac{\text{Total de descartes}}{\text{Total de vacas}} \times 100$

- Taxa de aborto

$\frac{\text{Total de abortos}}{\text{Total de vacas prenhas}} \times 100$

b) Gado de Corte

- Taxa de prenhez

$\frac{\text{Total de matrizes prenhas}}{\text{Total de matrizes aptas à reprodução no início da estação}} \times 100$

- Taxa de parição

$\frac{\text{Total de vacas paridas no ano}}{\text{Total de matrizes aptas à reprodução}} \times 100$

- Taxa de desmama

$\frac{\text{Total de bezerros desmamados}}{\text{Total de bezerros nascidos vivos}} \times 100$

- Intervalo entre partos

$\frac{\text{Dias entre parto e parto}}{\text{Total de vacas paridas no período}}$

Os indicadores, natalidade e idade do nascimento ao primeiro parto, calculam-se de forma similar ao gado de leite.

4. Sistema de Informação e Vigilância

O sistema será implantado de acordo com as seguintes etapas :

a) Substancial grau de conhecimento do problema: formas de produção por distrito no país; modelos demográficos e epidemiológicos das enfermidades consideradas.

b) Compreensão da infra-estrutura administrativa que o suportará nas áreas operativas do serviço de Saúde Animal na Costa Rica.

c) Definição dos indicadores para cada enfermidade escolhida e sua forma de produção.

d) Verificação dos distritos caracterizados nos quadrantes geográficos utilizados pelo sistema de informação de doenças vesiculares do País e no Centro Panamericano de Febre Aftosa.

e) Definição da rede de fluxo de informação:

- fontes
- unidades sensoriais
- receptores
- freqüência.

f) Definição dos meios de coleta, transmissão e processamento da informação.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Indicadores Seleccionados e Caracterização das Formas de Produção na Costa Rica

Os indicadores seleccionados foram calculados com base nas fórmulas enumeradas no item 3.3. Os resultados estão indicados no anexo nº 1.

Cada indicador foi indicado nos mapas com divisão geográfica cantonal. Embora a unidade geográfica utilizada no cálculo seja o distrito, a razão disto é a inexistência de mapas distritais. O interrelacionamento dos seis indicadores originou as microrregiões caracterizadas por sua forma de produção. A caracterização distrital é mais objetiva e discriminadora por ser a unidade geográfica menor, porém a caracterização por cantão cumpriu com os objetivos planejados para este trabalho, por ser de caráter metodológico. Uma segunda etapa a cumprir com a finalidade de se obter uma maior objetividade na caracterização será realizar uma análise por conglomerado, que é um procedimento estatístico multivariado, empregado para agrupar unidades geográficas, como distritos de um país em sub-unidades homogêneas chamadas conglomerados. Estas sub-unidades terão um alto grau de semelhança em relação aos indicadores epidemiológicos considerados e serão bastante diferentes entre si. Existem diversas técnicas estatísticas desenvolvidas nos últi-

mos anos com esta finalidade (HARTIGAN, 1974).

Neste trabalho inicialmente utilizou-se o método gráfico, com o fim de interrelacionar os indicadores e formar as microrregiões homogêneas, mediante uma matriz de caracterização, implementada pelo autor, adaptado do curso de PROASA (1984). (Quadro nº 1).

O método gráfico foi utilizado em trabalho anteriores na América Latina com resultados satisfatórios (MARTINS, 1984) (SENASA/SELSA 1984).

Os indicadores selecionados tinham demonstrado sua utilidade nestes mesmos trabalhos, além de serem os únicos possíveis de calcular com a informação existente no País. Cada um deles é analisado com o fim de esclarecer sua interpretação na caracterização da Costa Rica.

QUADRO Nº 1 - Matriz de Caracterização, das formas de produção em Costa Rica. Seis indicadores

FORMA/PRODUÇÃO/INDICADOR	Dens.	% T	TME	TMR	% F	% B
Bovinocultura extrativa extensiva	+ / ++	+++	++ / +++	++ / +++	+++	+
Bovinocultura de engorda	+++	+++	++++	+++	+	+
Bovinocultura de cria e recria	++ / +++	+++	++ / +++	+++	+++	+
Bovinocultura mista leite e cria	+++	++ / +++	++ / +++	++ / +++	+++	+ / ++
Bovinocultura empresarial leite	++++	++ / +++	++	++ / +++	++++	+
Bovinocultura mercantil simples leite	++ / +++	++ / +++	+ / ++	+ / ++	+++	++
Bovinocultura familiar	+	+ / ++	+	+ / ++	+++	+++

D = Densidade bovina (cabeças/Ha agropecuário)

% T = Percentagem de terra em pastoreio

TME = Tamanho médio do estabelecimento

TMR = Tamanho médio do rebanho

% F = Percentagem de fêmeas

% B = Percentagem de bois de carro

+ = Baixa

++ = média baixa

+++ = média alta

++++ = alta

4.1.1. Densidade Bovina

Este indicador foi decisivo para o conhecimento do grau de intensificação da produção, e na definição do grau de participação dos outros fatores da produção, capital-trabalho - tecnologia. A combinação destes fatores com o recurso terra tem como resultado densidades altas ou baixas em concordância com a maior ou menor participação. É também um bom reflexo da forma econômica predominante no distrito (empresarial, mercantil, familiar). Nota-se na TAB. II e FIG. nº 1 que 62,25% dos distritos do país apresentam uma densidade inferior a 0.9 cabeças por hectare agropecuário, denotando a importância do recurso terra na produção costarricense, por seu caráter de extensidade.

TABELA II - Distribuição por intervalo de classes da densidade bovina (cabeças/Ha agropecuário) nos distritos da Costa Rica - 1973

Intervalo de Classe		Frequência Absoluta	Frequência Relativa
0	0,30	54	13,50
0,30	0,60	105	26,25
0,60	0,90	107	26,75
0,90	1,20	90	22,50
1,20	1,50	31	7,75
	≥ 1,50	13	3,25
TOTAL		400	100

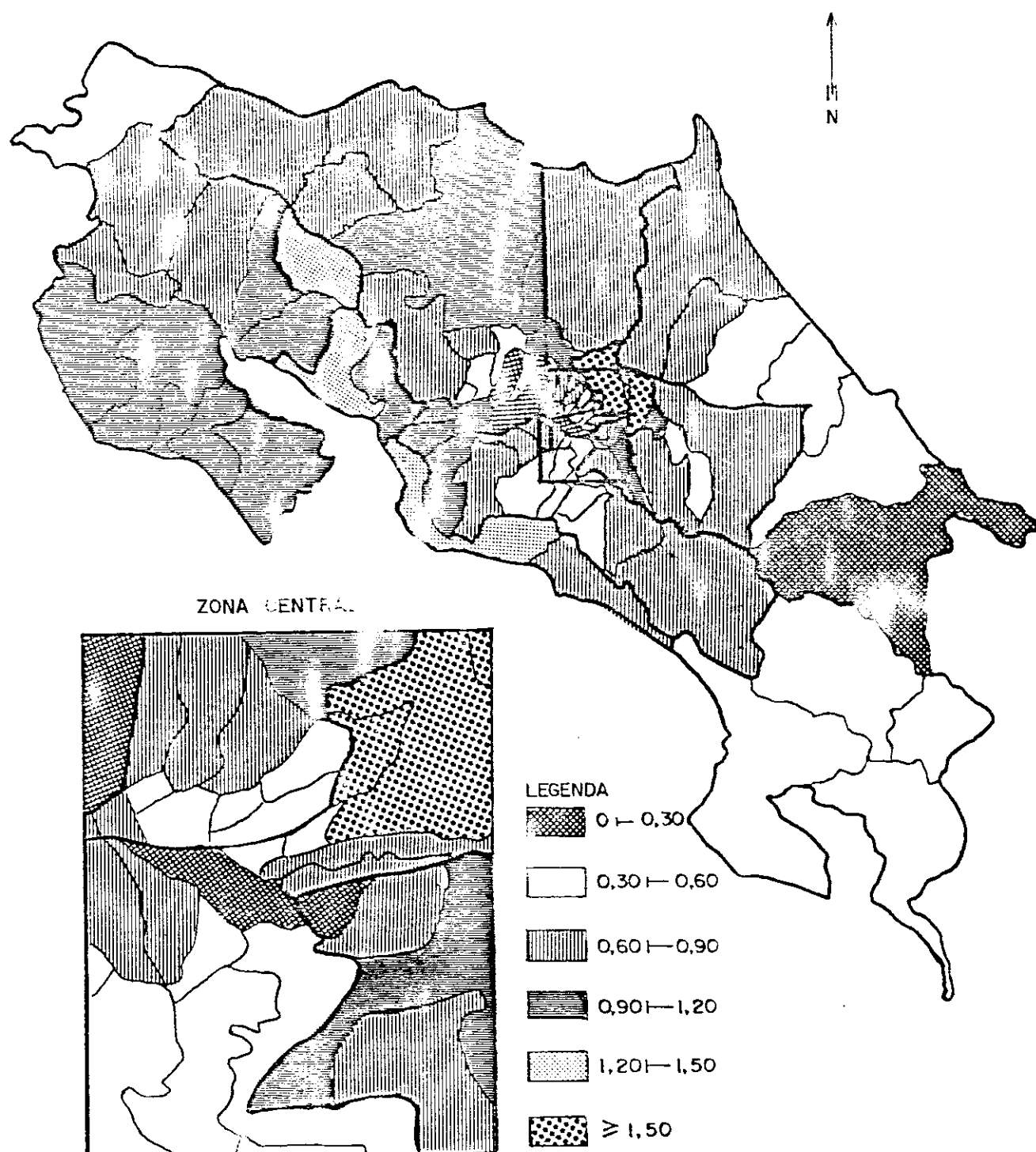


FIGURA 1 - DENSIDADE BOVINA, POR CANTONES, COSTA RICA, 1973.

4.1.2. Percentagem de terras em pastoreio

Este indicador foi utilizado com uma aproximação da participação da pecuária na economia do distrito. Seria possível a realização do cálculo de densidade bovina por hectare pecuário com a informação disponível, entretanto este indicador não foi utilizado devido ao costume, em certas regiões do País, do uso de sobras (palhadas) de lavoura, especialmente arroz e sorgo na alimentação do gado, nos meses de verão (dezembro-abril). Isto faz com que o denominador — hectares de pastagens — ficasse subestimado.

O indicador ajudou na identificação de distritos com explorações do tipo empresarial, em combinação com a densidade, já que existe uma competição pelas melhores terras com explorações agrícolas que geram uma boa renda, especialmente na região Central. A TAB. III, FIG. 2, descrevem o indicador.

TABELA III - Distribuição por intervalo de classe da percentagem de terras em pastagens nos distritos de Costa Rica - 1973

Intervalo de Classe	Freqüência Absoluta	Freqüência Relativa
< 40	187	46,75
40 - 50	43	10,75
50 - 60	35	8,75
60 - 70	56	14,00
70 - 80	44	11,00
≥ 80	35	8,75
TOTAL	400	100

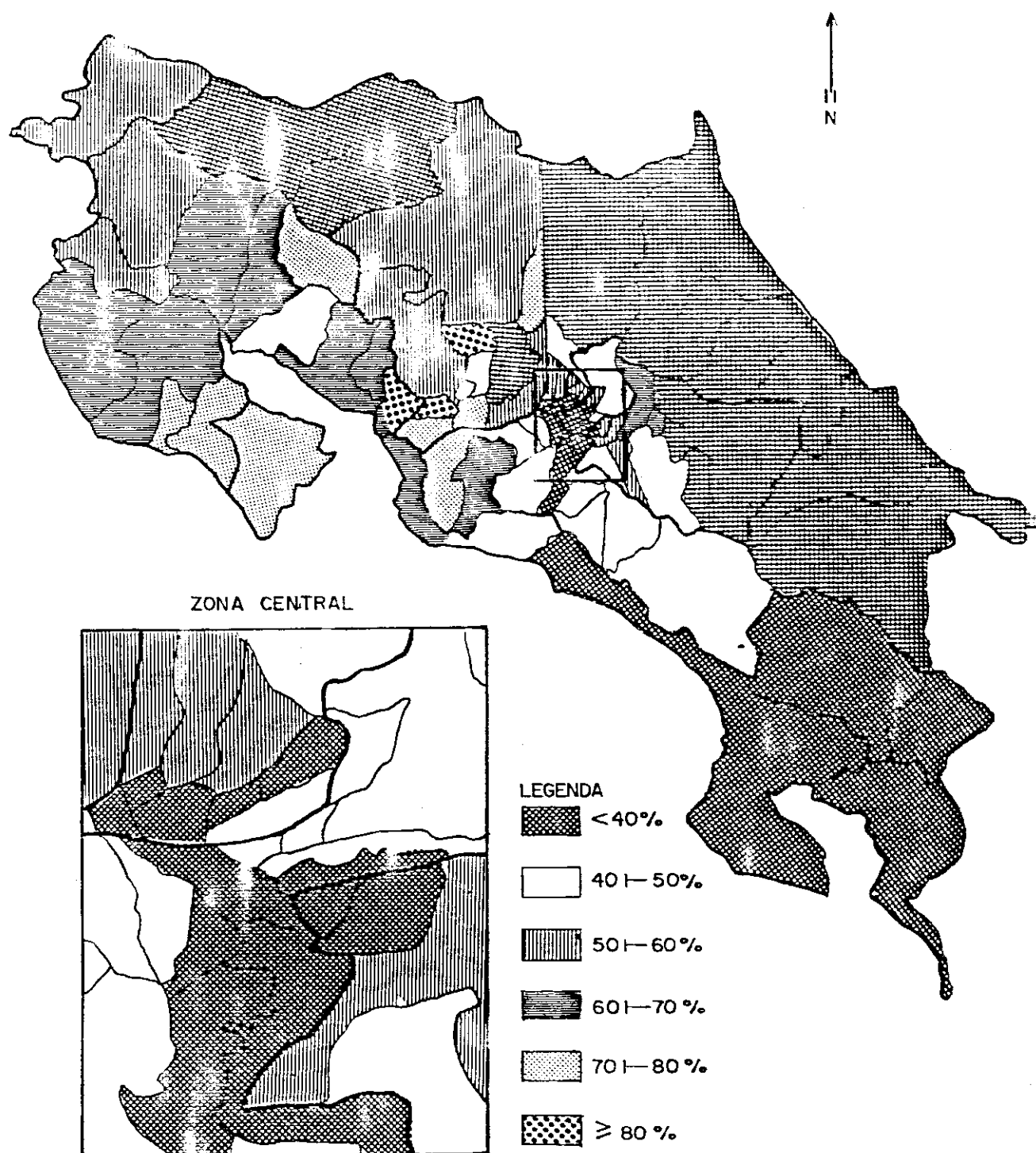


FIGURA 2 - PERCENTAGEM DE TERRAS EM PASTOREIO, POR CANTONES.
COSTA RICA, 1973

4.1.3. Tamanho médio do rebanho e tamanho médio do estabelecimento pecuário

O tamanho médio do estabelecimento, embora não determine o grau de extensividade da produção, fornece boa idéia da capacidade do volume de produção, porque os outros fatores - capital, trabalho, tecnologia - têm uma participação limitada. Assim, o indicador ajudou na definição da capacidade de produção do distrito e na importância de sua pecuária. O tamanho médio do rebanho se associa claramente com o indicador anterior reforçando esta argumentação. Observar as TAB. IV e TAB. V, e FIG. 3 e 4.

TABELA IV - Distribuição por intervalo de classe do tamanho médio do rebanho nos distritos da Costa Rica - 1973

Intervalo de Classe		Frequência Absoluta	Frequência Relativa
<	5	44	11
5	20	169	42,25
20	50	119	28
50	100	47	11,75
100	200	19	4,75
	> 200	9	2,25
TOTAL		400	100

TABELA V - Distribuição por intervalo de classe do tamanho médio do estabelecimento (hectare) pecuário nos distritos da Costa Rica - 1973

Intervalo de Classe	Frequência Absoluta	Frequência Relativa
< 5	79	19,75
5 - 10	61	15,25
10 - 20	83	20,75
20 - 50	115	28,75
50 - 100	42	10,50
≥ 100	20	5,00
TOTAL	400	100

4.1.4. Percentagem de fêmeas

Este indicador foi preferido ao invés da relação novilha/vaca mais utilizado por outros autores (ASTUDILLO, 1984, MARTINS, 1984) porque ele pode desvirtuar-se quando existem baixos níveis de desenvolvimento pecuário, especialmente quando se verifica baixa natalidade ou outros problemas reprodutivos. Neste casos aparece uma desproporcionada quantidade de vacas em relação a seus produtos (novilhos). A percentagem de fêmeas que utiliza um denominador populacional vê-se menos afetada nestas situações. Assim objetivou-se aproximar o tipo de exploração aos seguintes itens: leite, quando o indicador era muito alto (>80%); cria, quando era alto (70 a 80%); cria e recria quando era médio (60 a 70%) e engorda, quando baixo (50%).

Normalmente a percentagem de vacas em lactação é o indicador preferido para identificar as explorações de leite; neste caso não se dispunha da informação para seu cálculo. Na TAB. VI e FIG. 5 se expressa o indicador.

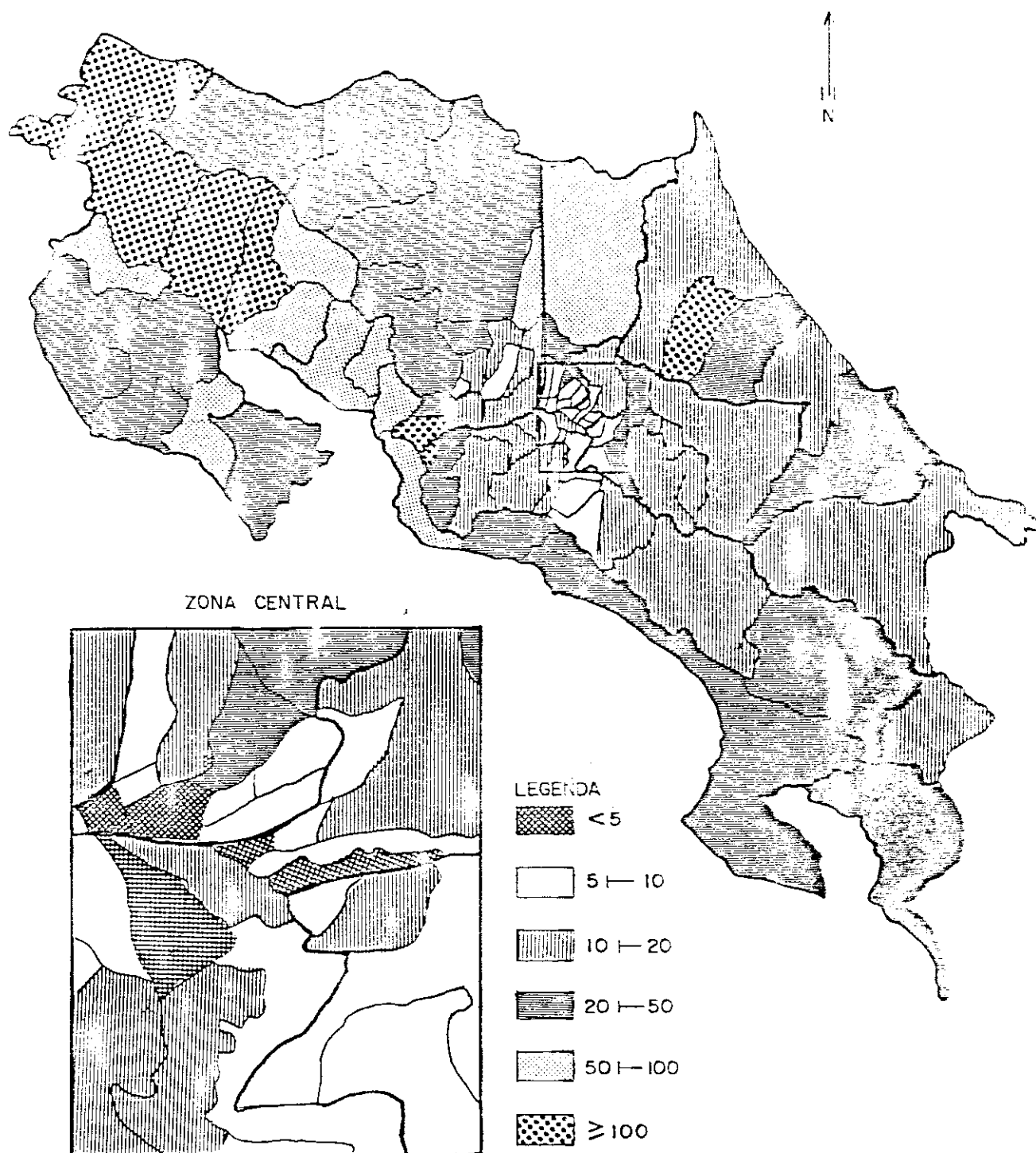


FIGURA 3 - TAMANHO MÉDIO DO ESTABELECIMENTO PECUÁRIO EM HECTARES, POR CANTON, COSTA RICA, 1973.

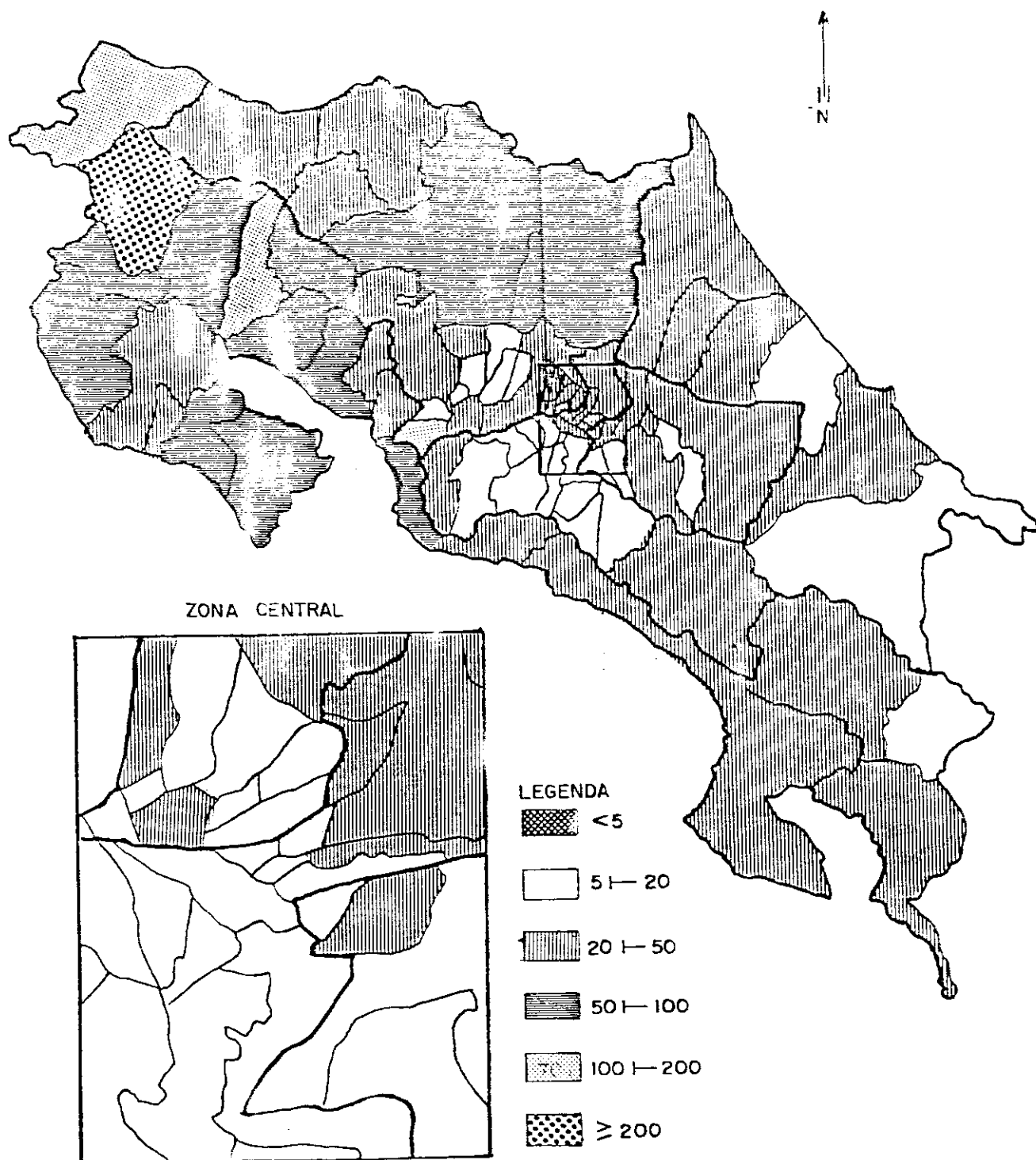


FIGURA 4 - NÚMERO MÉDIO DE BOVINOS / ESTABLECIMIENTO POR CANTON, COSTA RICA, 1973.

TABELA VI - Distribuição por intervalo de classe da percentagem de fêmeas nos distritos da Costa Rica - 1973

Intervalo de Classe	Frequência Absoluta	Frequência Relativa
< 50	15	3,75
50 — 60	39	9,75
60 — 70	108	27
70 — 80	138	34,50
80 — 90	63	15,75
≥ 90	37	9,25
TOTAL	400	100

4.1.5. Percentagem de bois de carro

Este indicador, pouco utilizado, em trabalho de caracterização, selecionado para aproximar a participação da pequena propriedade no distrito, tem sido utilizado para este fim no Estado do Rio Grande do Sul, Brasil, com sucesso (DORA, 1985)*.

TABELA VII - Distribuição por intervalo de classe de percentagem de bois de trabalho nos distritos da Costa Rica - 1973

Intervalo de Classe	Frequência Absoluta	Frequência Relativa
< 1	134	33,50
1 — 4	162	40,50
4 — 8	60	15
8 — 12	26	6,50
12 — 20	8	2
≥ 20	10	2,50
TOTAL	400	100

(*) Centro Panamericano de Febre Aftosa, Comunicação Pessoal.

4.1.6. Caracterização das formas de produção

Na FIG. 7 apresenta-se a combinação dos seis indicadores estruturados nas possíveis formas de produção predominantes no País.

Note-se como se distribui a bovinocultura familiar e leiteira perto da região Central, devido à alta concentração populacional, ficando a bovinocultura de corte em regiões mais afastadas.

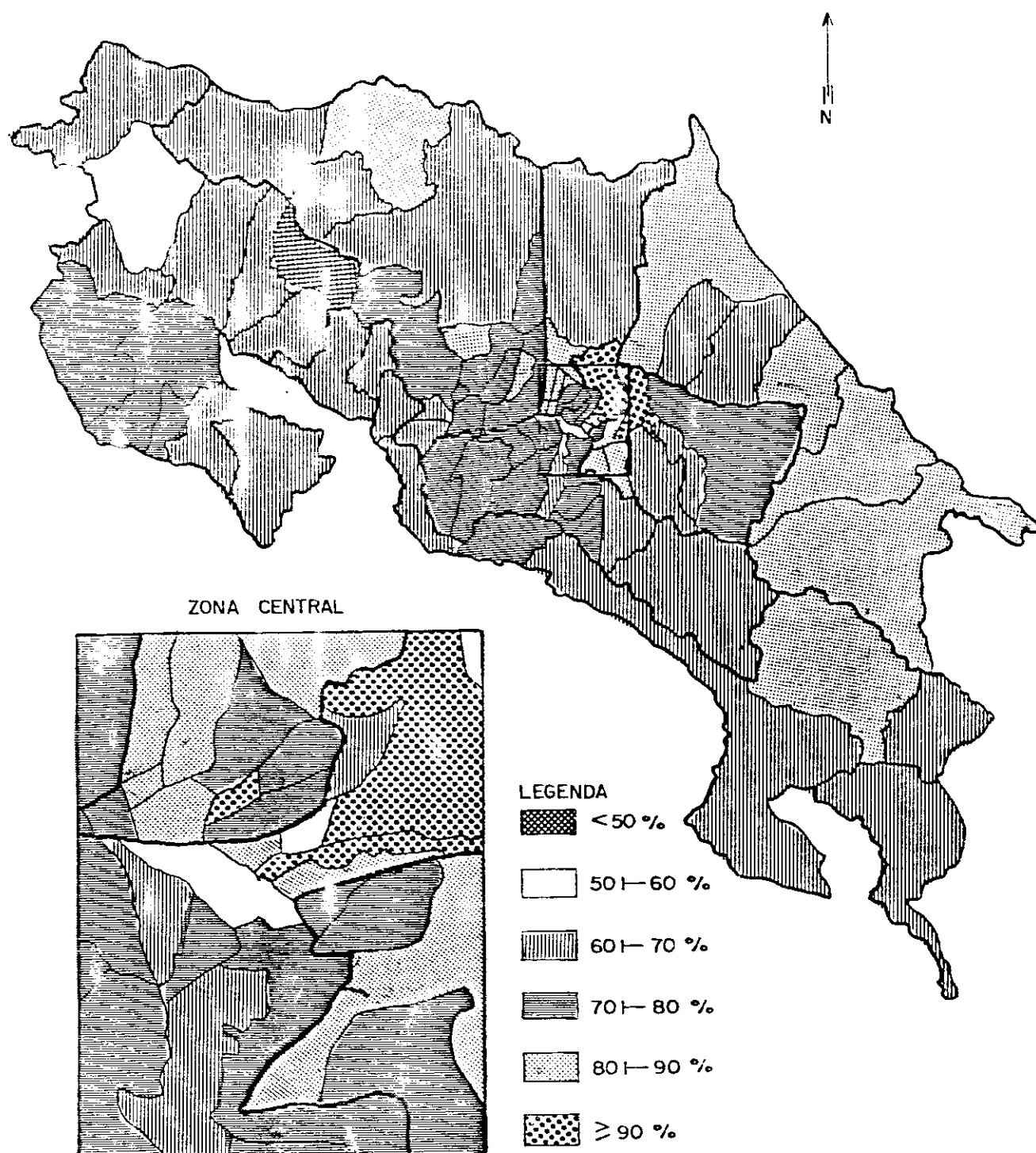


FIGURA 5 - PERCENTAGEM DE FÊMEAS POR CANTON, COSTA RICA, 1973.

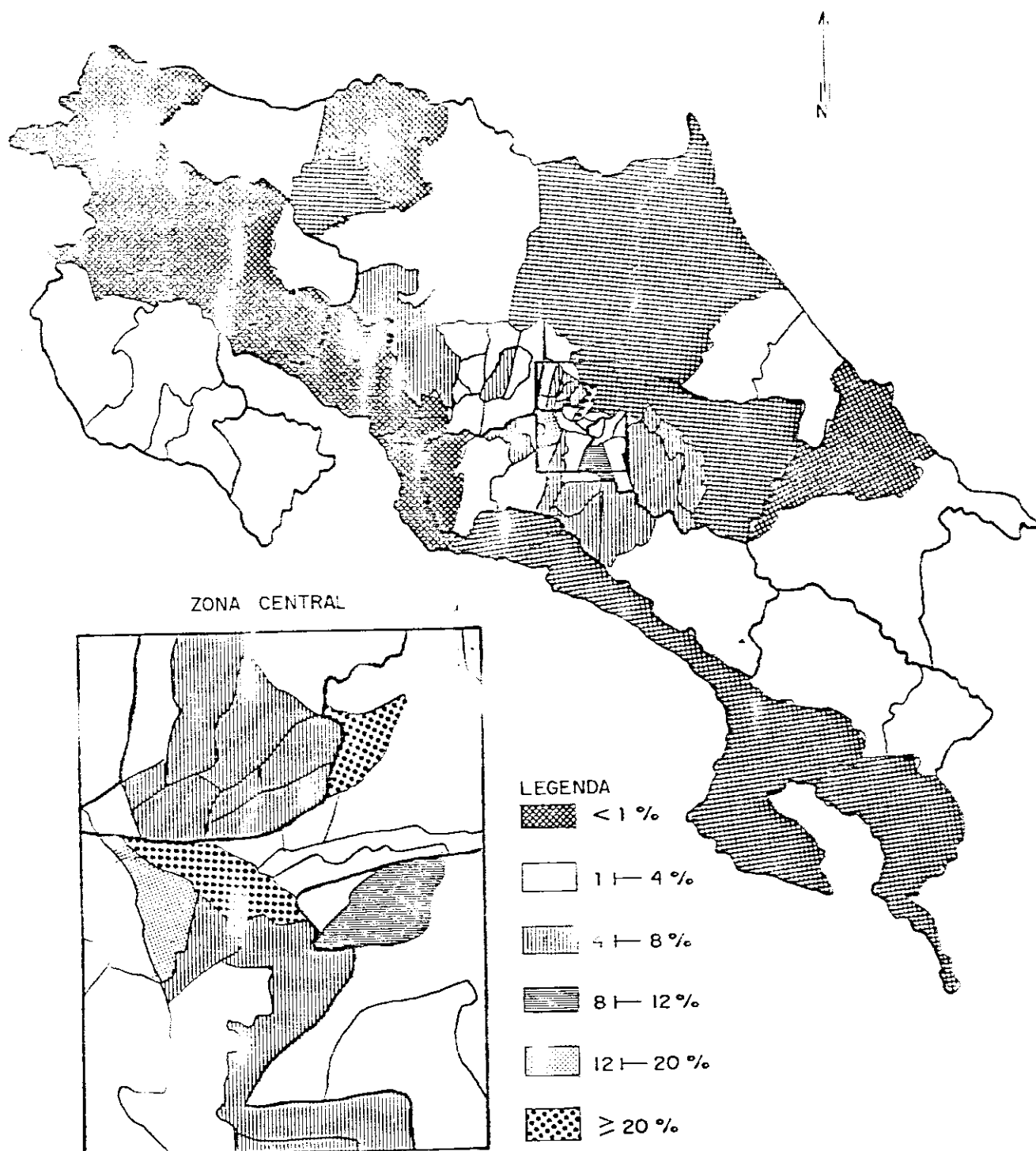


FIGURA 6 - PERCENTAGEM DE BOIS DE CARRO, POR CANTON, COSTA RICA, 1973

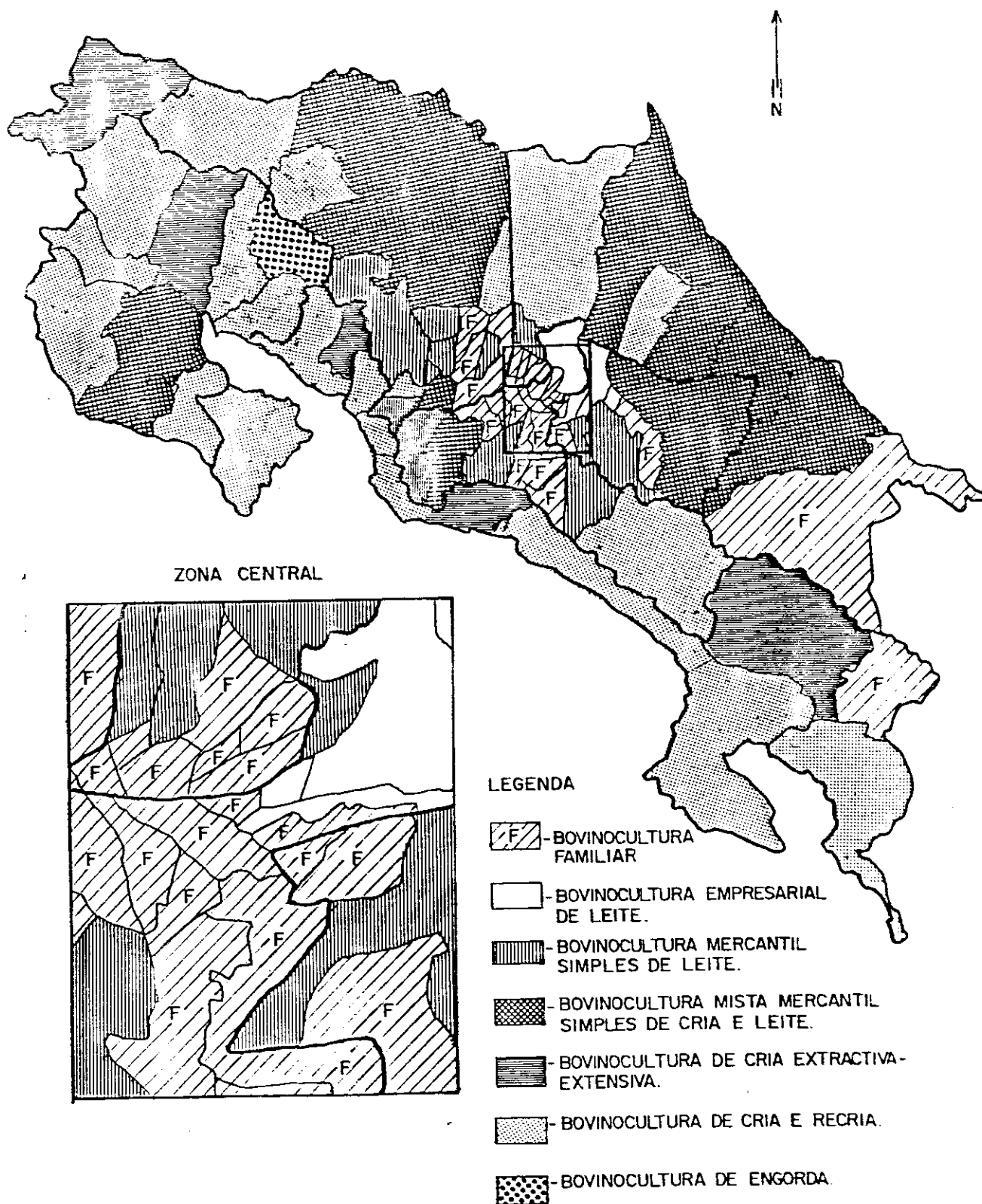


FIGURA 7 - CARACTERIZAÇÃO DAS FORMAS DE PRODUÇÃO PECUÁRIA, POR CANTONES, COSTA RICA, 1973.

4.2. Modelos Epidemiológicos

Com base na revisão de literatura, foram realizados os seis modelos esquemáticos das doenças da reprodução considerados pelo sistema de informação. Nestes modelos se detectaram quais indicadores reprodutivos se vêem afetados.

4.2.1. Brucelose Bovina

Sendo o útero grávido o tecido mais danificado pela infecção brucélica, uma alta taxa de aborto esperar-se-ia em rebanhos sem proteção imunitária. Naqueles rebanhos com cronicidade, esta taxa deve ser maior nas novilhas. A infertilidade temporal, com aumento do período parto-concepção e interpartos, poderia ocorrer devido às lesões endométricas. (OHARA & CHRISTIENSEN, 1978; MILLER, 1980; NICOLLETTI, 1980).

Na FIG. 8 se apresentam as seqüências de eventos na brucelose bovina.

4.2.2. Leptospirose Bovina

Altas taxas de aborto seriam de se esperar em infecções acidentais por *Leptospira sp.* Entretanto, pela adaptabilidade que possui a bactéria em hospedeiros de manutenção, os abortos devem ser menos freqüentes. Porém o nascimento de bezerros fracos ou natimortos seria mais significativa (ELLIS, 1984b). Os indicadores a alterar-se nestas situações seriam: taxa de natalidade, taxa de morte peri-natal, taxa de procriação, taxa de desmama. O modelo esquemático da doença se apresenta na FIG. 9.

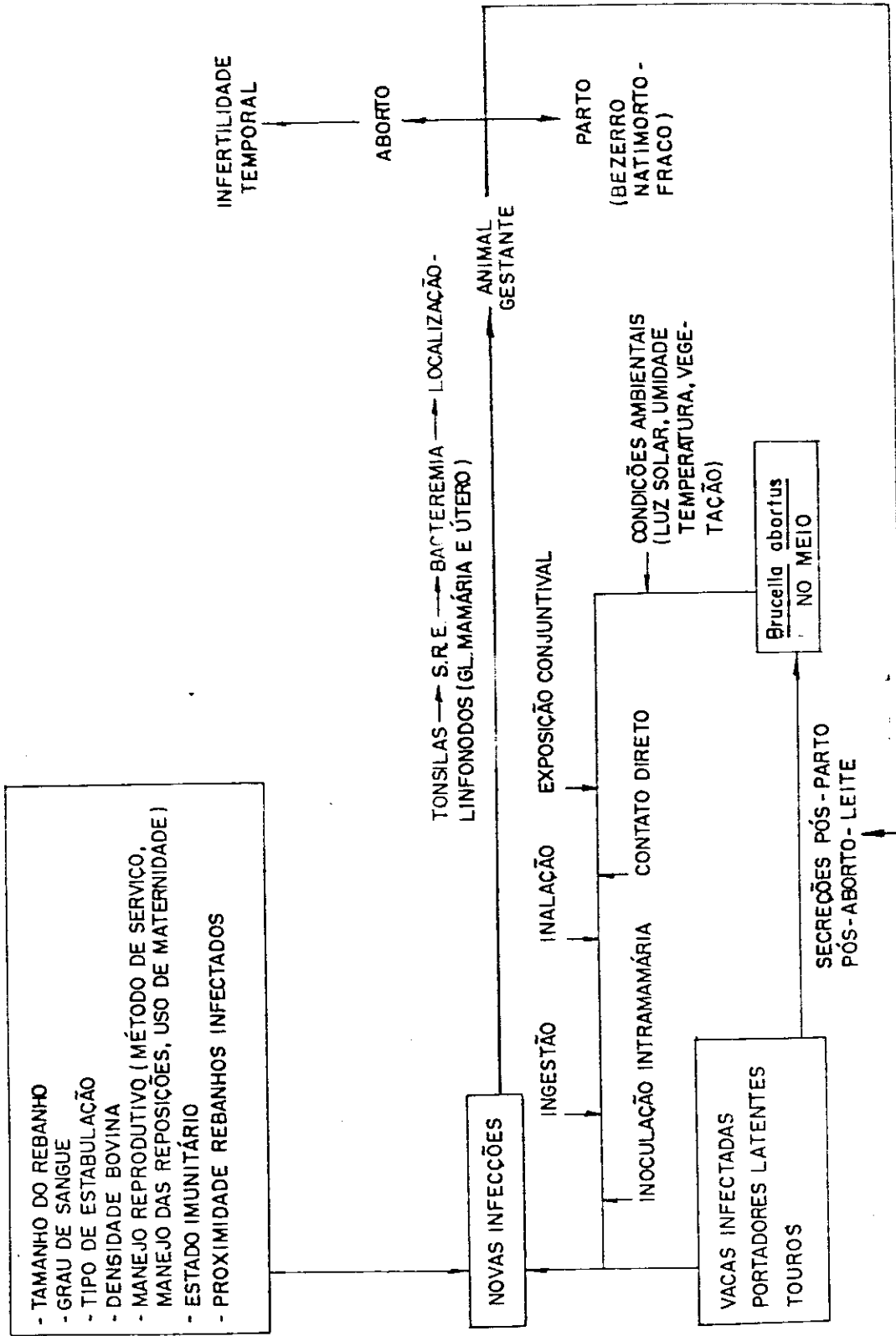


FIGURA 8 - SEQUÊNCIA DE EVENTOS NA BRUCELOSE BOVINA

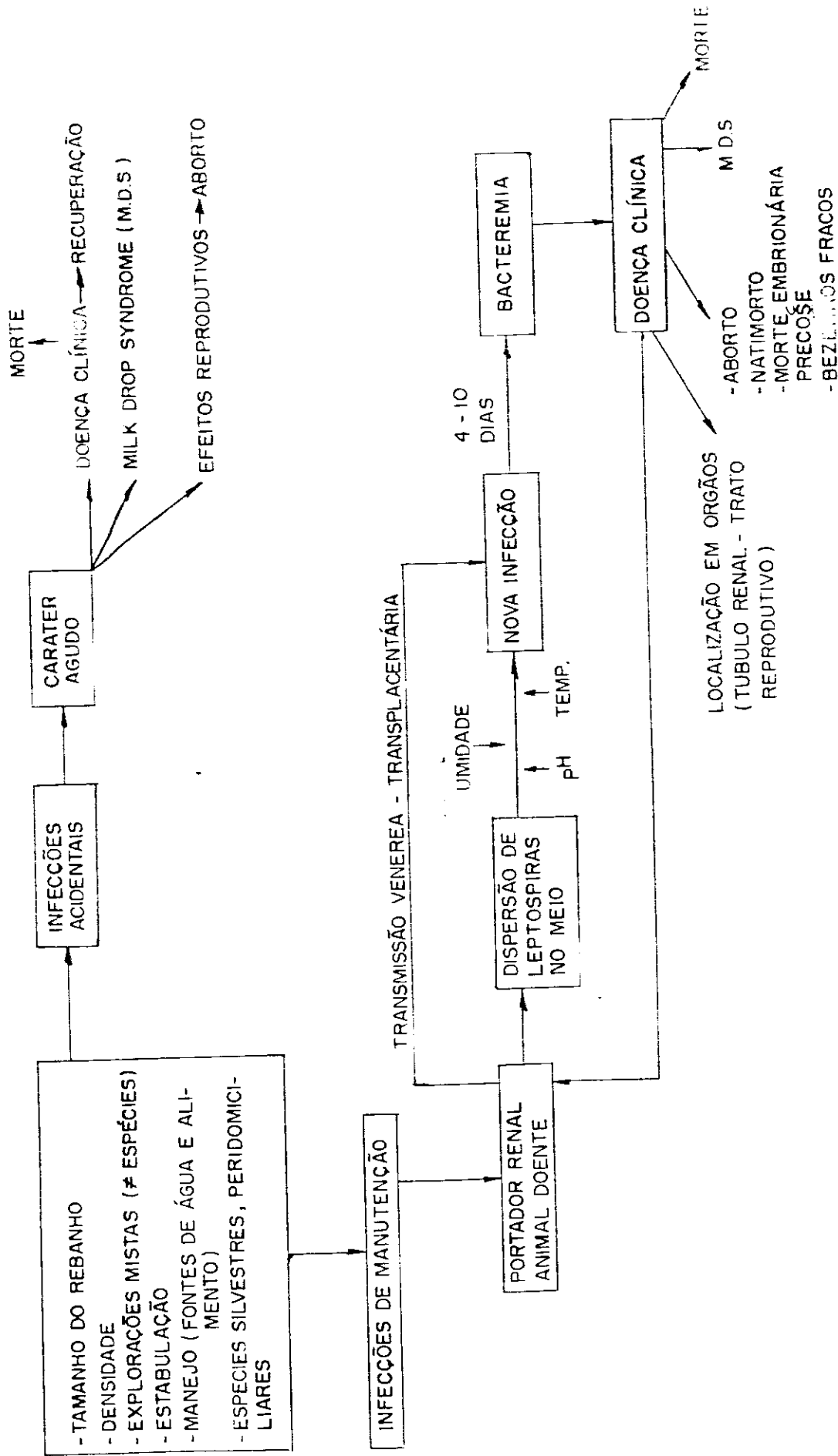


FIGURA 9 - SEQUÊNCIA DE EVENTOS DA LEPTOSPIROSE BOVINA.

4.2.3. Campilobacteriose Bovina

A campilobacteriose bovina se caracteriza mais pela presença de infertilidade temporal, sendo os abortos pouco frequentes. Por este motivo os intervalos parto-concepção, interpartos, e nascimento-primeiro parto serão os mais afetados, elevando-se um pouco a taxa de aborto (GARCIA et alii, 1983).

A FIG. 10 representa o comportamento da doença.

4.2.4. Rinotraqueíte Infecciosa Bovina

Das diferentes formas de apresentação de doença, esquematizadas na FIG. 11, a doença respiratória e a forma vulva-vaginal serão as mais importantes no campo da reprodução animal. A taxa de abortos se verá aumentada após episódios de doença respiratória. E os intervalos parto-concepção, interpartos e nascimento-primeiro parto devem aumentar em episódio da IPV; em casos de recuperação da forma neonatal da doença o intervalo nascimento-primeiro parto poderia ser aumentado (GIBBS & RWEYEMAMO, 1977; YATES, 1982).

4.2.5. Tricomonose Bovina

Da mesma forma que a campilobacteriose, esta enfermidade se caracteriza pela infertilidade, alterando-se os mesmos indicadores: intervalo parto-concepção, interpartos e nascimento-primeiro parto; porém o período de infertilidade possivelmente é menor pela ausência de *tritrichomonas* na cêrvix, por até dois anos como acontece na campilobacteriose. O aborto é pouco frequente, observando-se nos rebanhos com cronicidade um aumento na incidência de piometras. (CLARK et alii, 1983).

Na FIG. 12 se descreve um modelo do comportamento da tricomonose bovina.

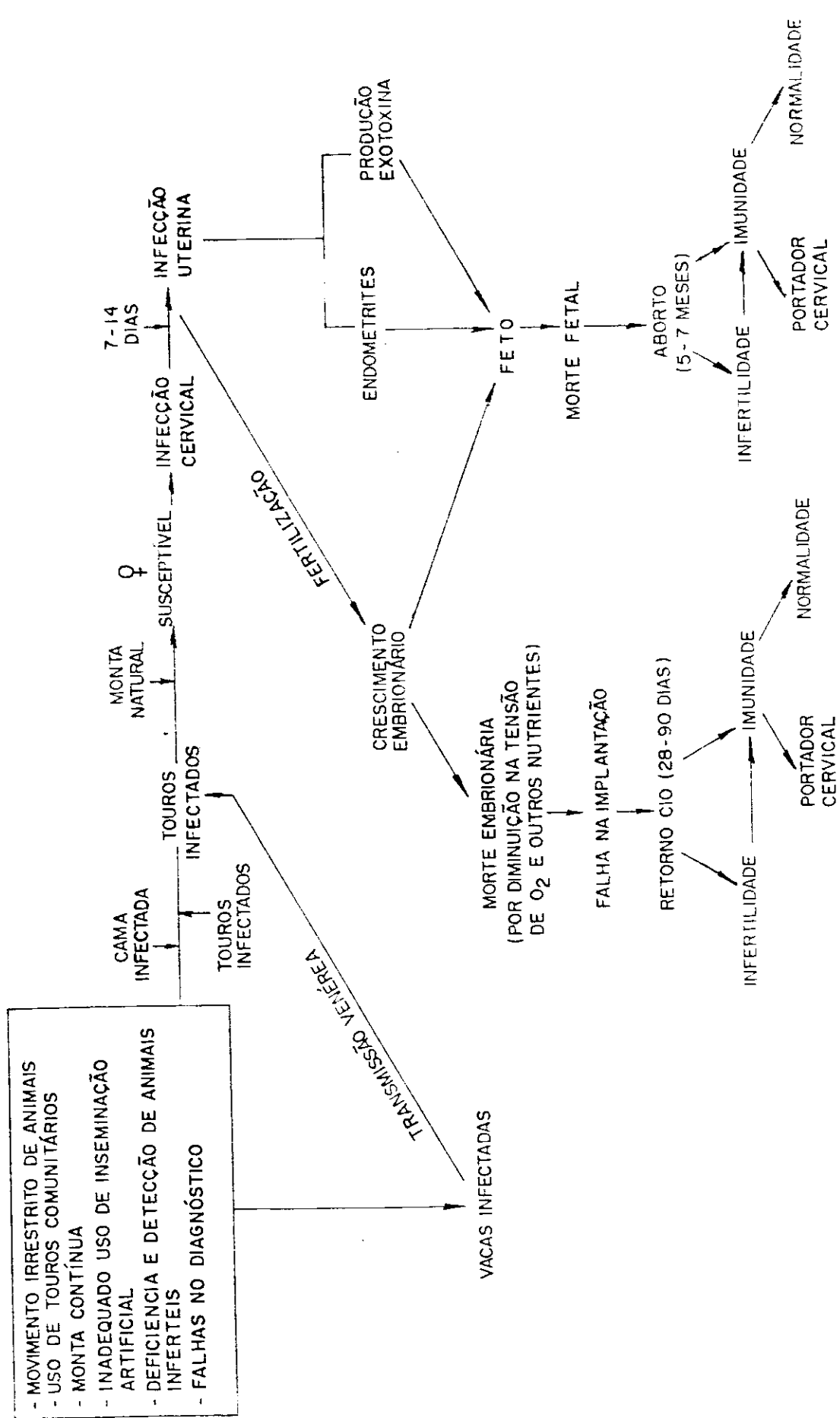


FIGURA 10 SEQUÊNCIA DE EVENTOS NA CAMPILOBACTERIOSE BOVINA.

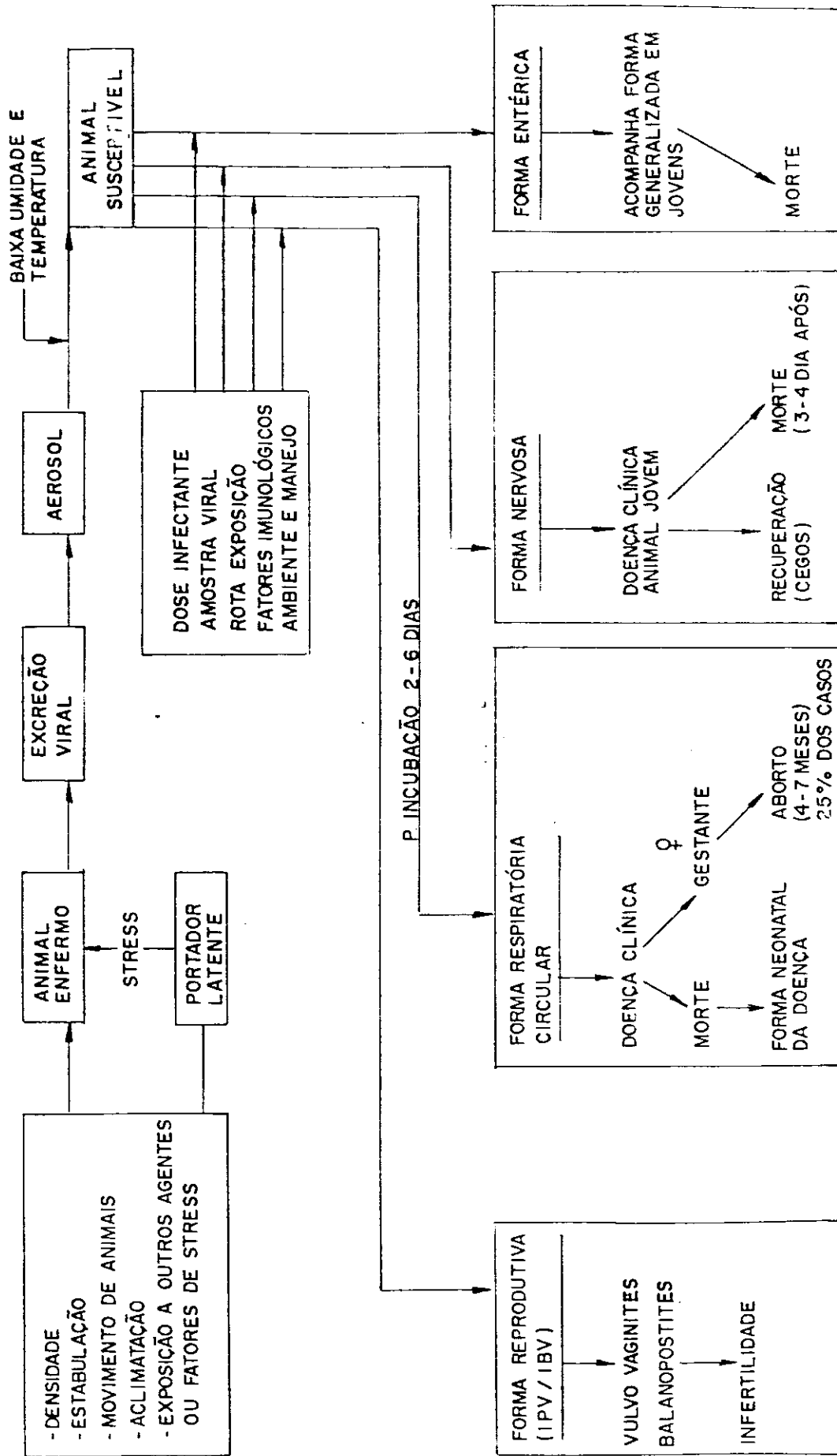


FIGURA II - SEQUÊNCIA DE EVENTOS NA RINOTRAQUEITE INFECCIOSA BOVINA.

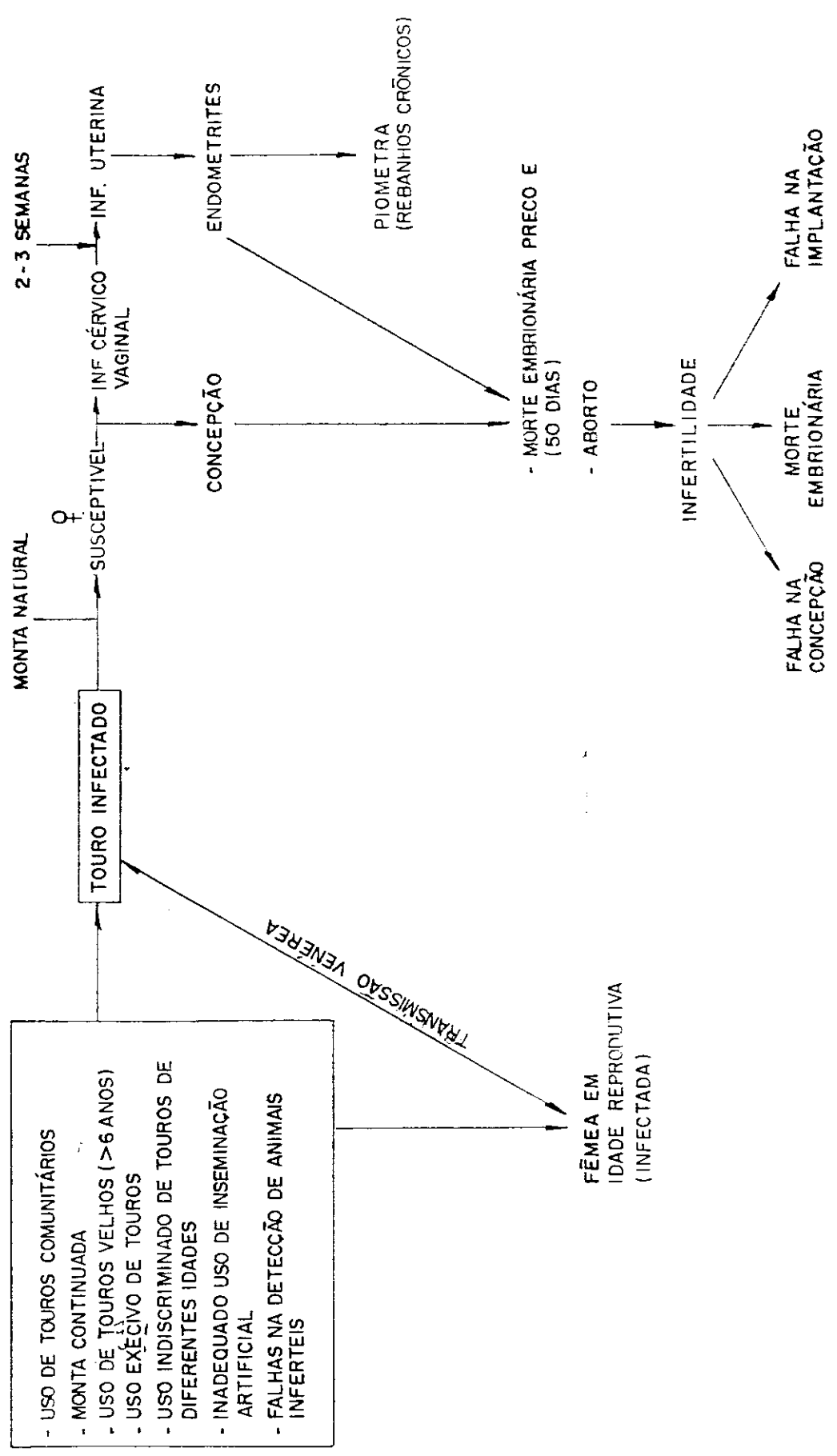


FIGURA 12 - SEQUÊNCIA EVENTOS TRICOMOSE BOVINA.