

Universidade Federal de Minas Gerais  
Conselho de Pós-Graduação  
Escola de Veterinária

Aspectos epidemiológicos da anaplasnose bovina em Minas Gerais e avaliação da vacina atenuada

Múcio Flávio Barbosa Ribeiro

Belo Horizonte  
Minas Gerais  
1979

Múcio Flávio Barbosa Ribeiro

ASPECTOS EPIDEMIOLÓGICOS DA ANAPLASMOSE BOVINA EM MINAS GERAIS E AVALIAÇÃO DA VACINA ATENUADA

Tese apresentada à Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, como parte dos requisitos para obtenção do grau de Mestre em Medicina Veterinária.

Área: Medicina Veterinária Preventiva

Belo Horizonte  
Minas Gerais

1979

FICHA CATALOGRÁFICA

Ribeiro, Múcio Flávio Barbosa, 1949-  
R484a Aspectos epidemiológicos da anaplasmosse bovina  
em Minas Gerais e avaliação da vacina atenuada.  
Belo Horizonte, Escola de Veterinária da UFMG,  
1978.  
41 p. ilustr.

Bibliografia

Tese. Mestre em Medicina Veterinária Preventiva

1. Anaplasmosse - Bovino. 2. Anaplasmosse - vaci-  
na. I. Título.

CDD - 636.208 969 22

Aprovada em 18/12/1978

*Ronaldo R.*

---

Professor RONALDO REIS  
- Orientador -

*Francisco C. Viana*

---

Professor FRANCISCO CECÍLIO VIANA

*Fred Emil Brautigam Rivera*

---

Professor FRED EMIL BRAUTIGAM RIVERA

Pelo exemplo e estímulo, ofereço esse trabalho  
aos meus pais.

## AGRADECIMENTOS

O autor agradece a todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização do presente trabalho.

Ao Professor RONALDO REIS, pela valiosa orientação.

Aos Professores FRANCISCO CECÍLIO VIANA e JOAQUIM H. PATARROYO pela ajuda prestada.

Ao Dr. ANTÔNIO CÂNDIDO MARTINS BORGES, Diretor-Presidente do Instituto Estadual de Saúde Animal - IESA/MG, do qual faz parte o autor, pela oportunidade concedida.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior - CAPES, pela bolsa de estudo concedida.

A todos os funcionários, professores e colegas de Mestrado do Departamento de Medicina Veterinária Preventiva, pelo agradável convívio.

Esse trabalho contou com o apoio financeiro do INSTITUTO ESTADUAL DE SAÚDE ANIMAL, EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS (EPAMIG) e FUNDAÇÃO DE ESTUDO E PESQUISA EM MEDICINA VETERINÁRIA PREVENTIVA (FEP-MVP).



## RESUMO

## Experimento I

Com a finalidade de determinar a idade na qual os bezerros tornam-se infectados com *A. marginale*, em área endêmica de Minas Gerais, 13 bezerros recém-nascidos da raça Holandesa foram expostos ao *Boophilus microplus*, a partir de oito dias de idade.

Foram realizados exames pelo Teste do Cartão (CT), volume globular (%), esfregaços de sangue corados pelo Giemsa e observação clínica semanal.

A persistência de anticorpos colostrais, detectada pelo CT, variou entre 12 a 40 dias ( $\bar{X}$  26,9  $\pm$  8,7). Todos os animais apresentaram parasitemia  $\geq$  0,013% de *A. marginale*, entre 37 a 79 dias ( $\bar{X}$  62  $\pm$  12) e antecederam em uma semana à reação do CT. Decréscimo significativo do volume globular foi observado uma semana após o pique da parasitemia, retornando aos níveis normais 27,5  $\pm$  8,8 dias, em média. Quatro bezerros apresentaram sinais clínicos de anaplasmose, sendo que nenhum deles foi medicado, recuperando-se naturalmente.

## Experimento II

O objetivo foi a determinação de prevalência da



anaplasmosse bovina, por faixa etária e raça, em quatro regiões de Minas Gerais (Triângulo Mineiro, Alto Paranaíba, Sul de Minas e Zona Metalúrgica). Foram realizados teste do cartão, volume globular e esfregaços sanguíneos corados pelo Giemsa, em 865 amostras de 11 propriedades, localizadas em micro-regiões diferentes. Os bovinos eram de raça Zebuina (*Bos indicus*), Holandesa (*Bos taurus*) e mestiça, em diferentes faixas etárias.

Não foi observada diferença na prevalência entre as micro-regiões estudadas; todas as raças mostraram alta prevalência de anticorpos. Quanto à faixa etária, notou-se que a infecção ocorre em animais jovens e que acima de quatro meses, praticamente, todos animais apresentam anticorpos contra *A. marginale*.

### Experimento III

Foram utilizados 11 bezerros da raça Holandesa, previamente expostos ao *Boophilus microplus* em piquetes, a partir de oito dias de idade. Entre as idades de 21 a 60 dias ( $\bar{X}$  38,8), foram inoculados com uma amostra atenuada de *A. marginale*, por via intramuscular, na dose de 2 cc, retornando ao piquete.

Um grupo de 11 bezerros, entre as idades de 25-58 dias ( $\bar{X}$  43,5), com manejo semelhante, foram deixados como testemunhas.

Foram realizados exames pelo teste do cartão, volume globular (%), esfregaços sanguíneos e observações clínicas semanais. A temperatura retal foi tomada diariamente, durante o decorrer do experimento.

Os animais, antes do início do experimento, não apresentavam hemácias parasitadas e 18 foram negativos ao teste do cartão.

Todos os animais, vacinados e controles, durante

o experimento, apresentaram sinais leves de anaplasnose, sendo que o grupo vacinado apresentou decréscimo significativo do volume globular e maior parasitemia, quando comparado com o grupo controle.

## SUMÁRIO

	<u>Página</u>
1. INTRODUÇÃO . . . . .	1
2. LITERATURA CONSULTADA . . . . .	4
3. MATERIAL E MÉTODOS . . . . .	9
4. RESULTADOS . . . . .	15
5. DISCUSSÃO . . . . .	32
6. CONCLUSÕES . . . . .	36
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS . . . . .	37

## 1. INTRODUÇÃO

A pecuária brasileira apresenta vários problemas de ordem sanitária, destacando-se, entre eles, as doenças causadas pelos hemoparasitos. Dentre estas talvez, a anaplasmosose é a de maior frequência, acarretando importante problema econômico sanitário.

A anaplasmosose é uma doença dos bovinos, causada por uma riquetsia e caracteriza-se por anemia progressiva, associada à presença de corpúsculos de inclusão nos eritrócitos, denominado *Anaplasma marginale* (RISTIC, 1977). Além da mortalidade, a doença pode provocar aborto (CORREA et alii, 1978), retardamento do desenvolvimento e decréscimo da produção láctea (McDOWELL et alii, 1964; OSORNO et alii, 1975). Animais que se recuperam permanecem portadores, com baixa parasitemia, atuando como reservatório e podendo transmiti-la a outros bovinos susceptíveis, através de vetores mecânicos ou biológicos (SCHILF, 1971).

A enfermidade é, geralmente, moderada em bezerros menores de um ano de idade; aguda, mas raramente fatal, em animais até dois anos; aguda e ocasionalmente fatal, em bovinos até três anos, e super aguda e frequentemente fatal, em animais maiores de três anos de idade (RISTIC, 1968).

Em nosso meio, entretanto, anaplasmosose é frequen-



temente responsável por elevadas perdas econômicas, tanto por doença clínica como por mortalidade em animais jovens. DEUTSCH (1958), citado por TOKARNIA & DOBEREINER (1962), afirma que o grande e verdadeiro problema de doença no Triângulo Mineiro, é a anaplasnose em bezerros, chegando a provocar uma morbili-dade de 80% dos animais, e destes, a letalidade de 50%, em algumas propriedades. Verificou, também, que ela ocorre mais frequentemente na época da seca, quando os animais estão fracos devido à má alimentação, embora a infestação por carrapatos seja menor. Pelo diagnóstico de situação sanitária, realizado pelo CENTRO PANAMERICANO DE ZONOSIS (1976), na região de São Gonçalo do Sapucaí, MG, anaplasnose bovina foi considerada a doença de maior importância na região, constituindo-se um dos fatores limitantes à criação de bezerros. RIVERA et alii (1977), examinando amostras pelo teste do cartão, no município de Três Corações, MG, encontraram a prevalência de 95,4%.

Estudos de métodos de controle, incluindo premunição (RANALI et alii, 1958; FRANKLIN & HYFF, 1967) e quimioterapia (MAGONIGLE et alii, 1975), têm sido avaliados, indicando serem efetivos para prevenir maiores prejuízos (mortalidade e redução de produção), apresentando o inconveniente de serem métodos caros e trabalhosos.

Mais recentemente, RISTIC et alii (1968), desenvolveram uma vacina atenuada de *A. marginale*, obtendo bons resultados, fato confirmado em nosso meio por VILAS NOVAS (1978). Na literatura, no entanto, alguns pesquisadores têm obtido resultados desfavoráveis sobre a imunogenicidade da vacina, bem como sobre a viabilidade de seu emprego em larga escala, para áreas endêmicas (KUTTLER & ZARAZA, 1969 e ZARAZA & KUTTLER 1971).

Os objetivos deste trabalho são:

- determinar a idade em que bezerros se infectam com *Anaplasma marginale*;

- determinar a prevalência da anaplasrose, por faixa etária e raça, em quatro regiões de Minas Gerais;
- verificar a eficiência da vacina atenuada, em bezerros com prévia exposição ao agente.

## 2. LITERATURA CONSULTADA

LOTZE (1947) verificou que o aumento da temperatura, em animais experimentalmente infectados com *A. marginale*, ocorre ocasionalmente no período de incubação ou início do período patente, sendo mais frequente no fim do período patente ou após o pique da parasitemia.

MOTT (1957) observou diferença entre várias amostras de Anaplasma, referente à velocidade em que o organismo multiplica no hospedeiro susceptível. Verificou também que, severo desafio de animais portadores, pode resultar em exacerbação dos sinais de anaplasmosose.

RISTIC et alii (1958) constataram maior atividade da medula óssea, traduzida por aumento do número de células sanguíneas e reticulócitos, em bezerros inoculados com cortisona.

ROBY et alii (1961) demonstraram diferença na suscetibilidade à infecção por *A. marginale* entre animais jovens e adultos esplenectomizados e não esplenectomizados. Vacas esplenectomizadas foram as mais suscetíveis à infecção, enquanto os bezerros não esplenectomizados apresentaram maior resistência. Concluíram que a suscetibilidade para anaplasmosose aumenta com a maturidade e esplenectomia.

KUTTLER et alii (1962) sugeriram a transferência



passiva de anticorpos colostrais, após falharem em demonstrar infecção em bezerros com títulos positivos de fixação de complemento, filhos de vacas portadoras de anaplasnose. Observaram correlação significativa entre os títulos de anticorpos dos bezerros e vacas, sendo que os dos bezerros, geralmente, foram inferiores aos de suas mães e atingiam o título máximo aos 6º e 10º dias de idade.

JONES et alii (1968) verificaram que a intensidade da anemia, parasitemia e duração da parasitemia estão diretamente relacionadas com a idade do hospedeiro. Animais jovens apresentaram menor decréscimo do volume globular, menor parasitemia e ausência de recrudescência, quando comparados com animais adultos. A resposta sorológica foi semelhante em todas as idades dos animais estudados.

RISTIC (1968) cita que a anemia observada em animais com anaplasnose é provocada pela fagocitose de eritrócitos aparentemente não infectados, além dos infectados, devido a uma resposta autoimune causada pela alteração da membrana eritrocítica pelo Anaplasma.

KUTTLER & ZARAZA (1969) verificaram que bovinos jovens e adultos, vacinados com amostra atenuada de *A. marginale*, resistiram ao desafio de uma amostra de *A. marginale* do Texas; porém, desenvolveram anaplasnose aguda quando desafiados, experimentalmente e naturalmente, com amostra originária da Colômbia.

KUTTLER et alii (1970), estudando aspectos epidemiológicos da anaplasnose em cinco diferentes regiões da Colômbia, notaram que a incidência foi nula a 13°C e de 90% à temperatura de 28°C. Como a temperatura está diretamente associada com a altitude, notaram que, 1200 metros abaixo do nível do mar, a anaplasnose é de natureza enzoótica. Não verificaram diferença na prevalência entre raça Européia e bovinos nativos Zebu, sendo que ela foi maior em animais mais velhos, mas que o efeito da infecção, caracterizada por anemia, foi mais notória nos animais jovens.

ROSS & LOHR (1970) constaram que a persistência de anticorpos colostrais de *Anaplasma marginale* em bezerros, variou de 14 a 210 dias ( $\bar{X}$  69), pelo teste de imunofluorescência indireta e de zero a 56 dias ( $\bar{X}$  19), por aglutinação em tubo capilar. Não observaram diferença significativa entre os títulos de anticorpos maternos e os dos bezerros. Sugeriram que os anticorpos colostrais sejam um dos fatores responsáveis pela resistência natural à infecção por *Anaplasma marginale*, observada em campo.

ROGERS (1971) e ROGERS et alii (1978) observaram que a anaplasnose na Austrália ocorre, predominantemente, no outono e inverno, em bovinos maiores de um ano de idade. Constataram ser o *Bos taurus* mais susceptível que o *Bos indicus*, tanto na infecção clínica como subclínica, não havendo diferença relacionada com o sexo.

ZARAZA & KUTTLER (1971) conseguiram proteger apenas 16,7% dos bovinos vacinados com amostra atenuada, quando desafiados em área endêmica de anaplasnose. Suspeitaram que a amostra atenuada não foi suficientemente virulenta para induzir uma infecção persistente em bezerros, ou apresentou diferença antigênica da amostra local da Colômbia.

AMERVAULT et alii (1972) observaram que o teste do cartão é eficiente para levantamento, após a introdução do soro normal de bovino na reação, apresentando correlação de 97% com o teste de fixação de complemento.

ANDERSON et alii (1972) verificaram que, durante a anemia associada com infecção por anaplasnose em bezerros, parece haver remoção seletiva da circulação de eritrócitos, contendo hemoglobina adulta (HbA) do que eritrócitos, contendo hemoglobina fetal (HbF). Entretanto, outros componentes comuns a uma população de eritrócitos com HbF, como sistemas de enzimas, composição catiônicas e estrutura da membrana, podem ser relatados como fatores que diminuem a susceptibilidade desses eritrócitos a parasitos intracelulares.



UTTERBACK et alii (1972 a, b) em estudo realizado na Califórnia, observaram que os machos foram mais suscetíveis que as fêmeas, e as raças Holandesa, Shorthorn e mestiça foram mais resistentes que as Hereford, Angus e Black Whiteface, respectivamente. Constataram também a existência de grande variação de prevalência entre propriedades, relacionada com variação de fatores ecológicos e de manejo, entre eles a prevalência de carrapatos e mosquitos, densidade de bovino e veado, local e duração de pastoreio.

BUENING (1973) observou a ocorrência da imunidade celular em bezerros inoculados com *A. marginale* virulento e que aparece após a resposta de anticorpos fixadores de complemento.

AMERAULT & ROBY (1977) verificaram deficiência no diagnóstico de anaplasmose, utilizando o teste do cartão, em animais na fase aguda e em soros estocados por períodos prolongados.

CORRIER & GUZMAN (1977) estudaram a exposição natural de bezerros em áreas endêmicas da Colômbia, verificando que a infecção ocorre entre 4 e 24 semanas de idade ( $\bar{X}$  11). Decréscimo significativo no volume globular ocorreu com a infecção, sem apresentar sérias consequências. Devido a infecção ser inaparente ou moderada em animais jovens, os autores acham duvidoso o valor da imunização prévia de bezerros, em áreas endêmicas.

Segundo RISTIC (1977), nos animais vacinados com amostra atenuada de *A. marginale*, o período de incubação varia de 4 a 6 semanas, após os quais, os corpúsculos de inclusão podem ser detectados em, aproximadamente, 0,5 a 8% das hemácias do sangue periférico. Observa-se ligeiro decréscimo nos valores do hematócrito, geralmente não excedente de 4 a 15% dos valores da pré-inoculação.

AJAYI et alii (1978) e WILSON & TRUEMAN (1978) observaram que animais mal nutridos tiveram doença clínica me-

nos severa que animais bem nutridos. A inibição da multiplicação do parasito pode ocorrer pela deficiência de um aminoácido essencial para o desenvolvimento do agente. Entretanto, os animais mal nutridos demoraram mais para retornar aos valores do volume globular, a níveis normais.

GONZALES et alii (1978) constataram a ocorrência de 2% de reações falso negativas e 16% de falso positivas ao teste do cartão, quando comparado com os testes de imunofluorescência indireta e fixação de complemento.

PATARROYO et alii (1978 b), não encontraram diferença na prevalência de anaplasiose entre *Bos indicus* e mestiços, em área endêmica instável da Colômbia.

PATARROYO et alii (1978 a), não verificaram diferença entre antígeno solúvel da amostra atenuada de *Anaplasma marginale* com a amostra de Sete Lagoas, MG, pela prova de imunodifusão em agarose.

VILAS NOVAS (1978), trabalhando com bezerros estabelecidos até 90 dias, com controle de carrapatos, nos municípios de Betim e Pedro Leopoldo, MG, observou que a vacina atenuada conferiu proteção em 100% dos bezerros, quando desafiados a campo, mantendo baixa parasitemia e sem nenhuma reação indesejável nos animais.

VIZCAINO et alii (1978) verificaram que a vacina atenuada de *A. marginale*, induziu proteção em bezerros contra desenvolvimento de alta parasitemia, anemia e sinais clínicos, ao serem desafiados artificialmente com amostra virulenta.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### Experimento I

Neste experimento foram utilizados 13 bezerros, da raça Holandesa (Vermelha e Branca), da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais, localizada no município de Sete Lagoas.

Esse município situa-se na Região Metalúrgica do Estado de Minas Gerais, cuja precipitação pluvial, no decorrer do experimento, foi de 312,3 mm, a umidade relativa do ar de 70,4% (média) e a temperatura média de 21,2°C.

O sistema de manejo da propriedade consiste em separar os bezerros das mães, logo após o nascimento e colocá-los em bezerreiros coletivos. Recebem colostro até o 7º dia de idade e no 8º dia são colocados em piquetes, dotados de bebedouros e cochos, para alimentos volumosos e concentrados (milho e soja), além do aleitamento artificial.

O *Boophilus microplus* existe em abundância na região, necessitando de banhos carrapaticidas periódicos, a intervalos de aproximadamente 20 dias.

Foram colhidas amostras sanguíneas de cinco vacas após o parto e de seus respectivos bezerros, antes de ingerirem colostro e, depois, amostras semanais, até a idade de cinco meses.



Selecionaram oito bezerros, com a idade variando de 7 a 10 dias e que não tinham recebido tratamento com antibiótico de amplo espectro (tetraciclina, cloranfenicóis ou outros antibióticos que possam ter ação sobre o *A. marginale*), nos quais foram colhidas amostras sanguíneas, semanalmente.

O experimento iniciou em 3/3/78 e terminou em 12/8/78.

### 3.1. Exames realizados

#### 3.1.1. Teste do Cartão (Card Test)

Foi realizado, segundo indicações do laboratório distribuidor\*.

#### 3.1.2. Volume globular (%)

Foi executado pelo método de microhematócrito, segundo SCHALM (1975).

#### 3.1.3. Esfregaços sanguíneos

Esfregaços sanguíneos semanais foram corados pelo Giemsa, segundo SCHALM (1975) e realizado o exame ao microscópio, sob objetiva de imersão e contagem de 40 campos homogêneos, com aproximadamente 200 hemácias cada. Os bezerros foram considerados infectados com *Anaplasma marginale*, ao apre-

---

\* Brewer Diagnostic Kits-Anaplasmosis Card Test; Hynson, Westcott & Dunning Inc., Baltimore, Ma 21201 Lote 11. Data de expiração: 09 de setembro de 1978.

sentarem parasitemia de 0,013% ou mais.

#### 3.1.4. Temperatura

A temperatura retal de todos os bezerros foi tomada duas vezes ao dia, durante todo o decorrer do experimento.

#### 3.1.5. Exames clínicos

Foram realizadas observações clínicas em cada animal e anotações de todas as ocorrências.

### Experimento II

Este experimento foi desenvolvido em quatro regiões do Estado de Minas Gerais, sendo que em duas (Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba) predomina a criação da pecuária de corte e, nas outras (Sul de Minas e Zona Metalúrgica), a pecuária de leite (FIG. 1).

Na Região Metalúrgica foram selecionadas duas propriedades e nas demais, três, localizadas em micro-regiões diferentes.

A seleção das propriedades baseou-se em:

- . terem sistema de criação extensiva ou semi-intensiva;
- . explorarem criações de bovinos das raças Zebuínas e Européias;
- . banharem os animais com soluções carrapaticidas quando necessário.

Os animais foram selecionados ao acaso, formando grupos homogêneos por faixa etária e raça: de menos de quatro meses, 4 a 12 meses, 12 a 24 e maiores de 24 meses. Quando não se encontravam propriedades nessas condições, eram escolhidas



outras circunvizinhas.

Foram colhidas 10 amostras sanguíneas, por punção na jugular, com e sem anticoagulante\*, em animais separados por faixa etária e raça e aparentemente sadios, no total de 80 amostras por propriedade. Na região do Triângulo Mineiro, foram colhidas amostras de 238 animais, dos quais 120 eram da raça Zebu (Gir e Nelore), 38 da raça Holandesa e 80 da mestiça (Holandesa X Zebu). No Sul de Minas foram examinados 80 animais da raça Gir, 40 da raça Holandesa e 118 mestiços. Foram colhidas 230 amostras na região do Alto Paranaíba, das quais 107 eram da raça Gir, 83 da Holandesa e 40 mestiças. Na Região Metalúrgica, de 159 animais examinados, 39 eram da raça Gir, 80 da Holandesa e 40 da mestiça.

Os dados de locais de trabalho, referentes à região, micro-região e município, com suas respectivas altitudes, estão na TAB. I.

### 3.2. Exames realizados

Volumes globulares, esfregaços sanguíneos corados pelo Giemsa e teste do cartão, como descrito no Experimento I.

## Experimento III

### 3.3. Vacina

Utilizou-se uma vacina preparada a partir de uma

---

\* Ácido etilenodiaminotetracético (EDTA) 10%

amostra de *Anaplasma marginale* atenuada\* e conservada em nitrogênio líquido (-196°C), até o momento do uso.

#### 3.4. Animais e esquema de vacinação

A propriedade onde se realizou esse trabalho, foi a mesma descrita no Experimento I, conservando-se o mesmo manejo.

Foram utilizados 22 bezerros da raça Holandesa (Vermelha e Branca), selecionados de acordo com as seguintes condições:

- . terem sido expostos previamente a ectoparasitos (carrapatos), a partir do 8º dia de idade, em piquetes;
- . não apresentarem corpúsculos de *A. marginale* em dois esfregaços sanguíneos, corados pelo Giemsa, intervalados de quatro dias;
- . não estarem recebendo ou terem recebido tratamento com antibióticos de amplo espectro, que possam ter ação contra o agente.

Foram vacinados, com a dose de 2 ml, intramuscular, 11 bezerros, entre as idades de 21 a 60 dias ( $\bar{X}$  38,8); 11 bezerros com idade entre 25 a 58 dias ( $\bar{X}$  43,5) foram deixados como testemunhas.

Os bezerros foram vacinados em 06 de março de 1978, voltaram ao piquete e tiveram tratamento semelhante aos demais animais da propriedade. Amostras sanguíneas semanais foram colhidas até o dia 03 de julho desse mesmo ano.

Devido a abundância de *Boophilus microplus*, os ani-

---

\* DL-AMVAC validade agosto/78, gentilmente cedida pelo Dr. Miodrag Ristic, University of Illinois - Urbana, USA

mais foram banhados por espersão, a intervalos de aproximadamente 21 dias.

### 3.5. Exames realizados

Teste do cartão, volume globular, esfregaços sanguíneos, temperatura e exame clínico, semelhante ao descrito no Experimento I.

#### 4. RESULTADOS

##### Experimento I

As cinco vacas reagiram à prova do teste do cartão após o parto e os bezerros foram negativos antes de receberem o colostro. Após a ingestão, todos foram reagentes, assim como os oito bezerros com as idades de sete a 10 dias. A persistência de anticorpos colostrais, detectada pelo teste do cartão, variou entre 12 a 40 dias ( $\bar{X}$  26,9  $\pm$  8,7).

Todos os bezerros apresentaram parasitemia  $\geq 0,013\%$ , entre as idades de 37 a 79 dias ( $\bar{X}$  62  $\pm$  12) e antecederam em uma semana o aparecimento de reação aglutinante ao teste do cartão.

A amplitude do pique da parasitemia variou de 2,163 a 13,025% ( $\bar{X}$  7,594  $\pm$  3,682) e ocorreu de uma a quatro semanas, após o aparecimento das primeiras hemácias parasitadas. Parasitemia acima de 1% persistiu por sete a 28 dias ( $\bar{X}$  28  $\pm$  8).

Decréscimo significativo do VG foi observado uma semana após o pique da parasitemia, sendo que os valores do hematócrito variaram de 13 a 18% ( $\bar{X}$  15,9  $\pm$  1,6). Os VG retornaram aos níveis normais, após 27,5  $\pm$  8,8 dias, em média.

Todos os bezerros apresentaram aumento da tempera-



tura corporal acima de 40°C, três (23%), antes da detecção da parasitemia e os outros 10 (77%), quando a parasitemia atingiu 1% ou se aproximou do pique.

Quatro bezerros adoeceram, mostrando sinais clínicos de anaplasnose, apresentando parasitemia de 10,350, 10,933, 12,025 e 13,025 e os respectivos VG de 16, 13, 17 e 13%. Nenhum deles foi medicado, recuperando-se naturalmente.

Cinco animais apresentaram infecção por *B. bigemina*, com amplitude de variação da parasitemia de 0,013 a 0,475% e do volume globular entre 22 a 24%, não requerendo tratamento.

Os resultados obtidos nesse experimento estão resumidos na TAB. II.

## Experimento II

Em todas as propriedades, onde foram colhidas amostras, observamos alta percentagem de animais reagentes ao teste do cartão, para anaplasnose. Os resultados das áreas estudadas, por faixa etária estão nas TABs. III, IV, V e VI.

As prevalências médias das áreas do Triângulo Mineiro, Alto Paranaíba, Sul de Minas e Zona Metalúrgica foram de 86,1, 86,5, 91,6 e 93,1%, respectivamente.

Os animais com idade inferior a quatro meses foram os que apresentaram menor prevalência ao teste do cartão. No entanto, nessa faixa etária, foram observadas as maiores parasitemias e decréscimos do volume globular.

A faixa etária de quatro a 12 meses apresentou maior percentagem de esfregaços com corpúsculos de inclusão, bem como alta prevalência de reagentes ao teste do cartão. Animais com idade superior a essa faixa etária apresentaram uma relação inversa entre parasitemia e idade.

Quando os animais foram agrupados, de acordo com a raça, a prevalência foi de 91,7% para a raça Holandesa, 87,6%

para a raça Zebu e de 87,8% para os mestiços (TAB. VII).

Os dados referentes aos bezerros com idade inferior a quatro meses de idade estão na TAB. VIII. Dos animais com idade inferior a um mês, 48% reagiram ao teste do cartão e nenhum apresentou corpúsculos de inclusão nos esfregaços sanguíneos. Animais de um a quatro meses de idade apresentaram maior porcentagem de esfregaços sanguíneos positivos do que reação ao teste do cartão.

### Experimento III

Pelas TABs. IX e X, observamos que, antes da vacina, os 22 bezerros apresentavam esfregaços sanguíneos negativos e que dois bezerros do grupo vacinado (n<sup>o</sup>s 398 e 403) e dois controles (n<sup>o</sup>s 392 e 393) reagiram à prova do teste do cartão. Quatorze dias após a inoculação da vacina todos foram negativos a esse teste e observou-se ligeiro decréscimo no VG (14,4%), em relação ao período pré-vacinal, não sendo constatada a presença de nenhuma hemácia parasitada. No grupo controle, nessa ocasião, todos os animais não apresentaram alterações no VG e reação ao teste do cartão.

Aos 21 dias, em quatro bezerros vacinados e oito controles, foram notadas as primeiras hemácias parasitadas, sendo que apenas um (9,1%) apresentou reação ao teste do cartão. Após 28 dias, todos os animais de ambos os grupos apresentaram parasitemia, sendo que quatro (36,4%) dos vacinados e sete (63,6%) dos controles reagiram ao teste sorológico.

O grupo vacinado teve maior parasitemia média (7,397%) e decréscimo de 45,5% do VG, em relação aos valores pré-vacinais aos 35 dias. Na mesma ocasião, no grupo controle, observou-se decréscimo de 29,1% do VG e parasitemia média de 5,445%.

Pelos valores médios de VG e parasitemia observados na FIGURA 2, verificamos que os animais vacinados tiveram VG

mais baixos e maior parasitemia, quando comparados com o grupo controle.

Através da TAB. XI, constatamos que o grupo vacinado apresentou média do VG mais baixa, ou seja, entre 12 a 17% ( $\bar{X}$  13,9), enquanto a média dos testemunhas variou entre 13 a 18% ( $\bar{X}$  15,8), havendo diferença significativa ( $P < 0,05$ ). Por sua vez, o pique da parasitemia apresentou amplitude de variação de 5,050 a 14,163% ( $\bar{X}$  10,323) para os vacinados e de 2,163 a 15,410% ( $\bar{X}$  7,390) para o grupo controle havendo diferença significativa ( $P < 0,01$ ).

A duração da anemia não apresentou diferença significativa entre os dois grupos.

O bezerro nº 372, apresentou, 35 dias após ser vacinado, sinais clínicos de anaplasnose aguda, com 6,290% de parasitemia, VG de 15% e temperatura corporal de 41°C, sendo medicado com 350 mg de pirrolidinometiltetraciclina\*, via intramuscular, durante três dias consecutivos, recuperando os valores normais, após 15 dias.

Os demais bezerros, tanto os vacinados como os controles, apresentaram, durante o decorrer do experimento, depressão, inapetência, ligeira elevação da temperatura corporal e palidez de mucosas.

---

\* Reverin - Hoechst do Brasil S.A.



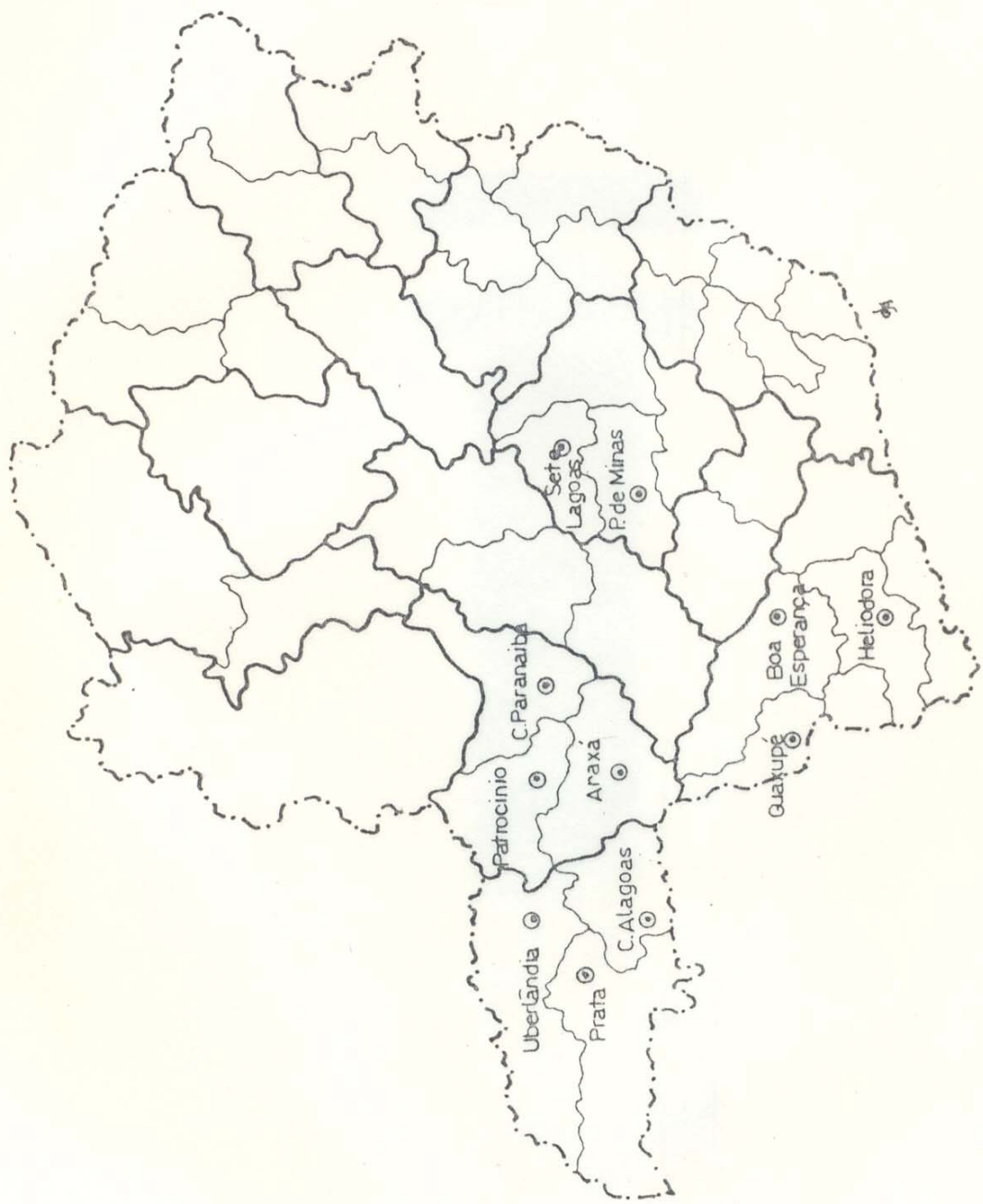


FIG. 1: LOCALIZAÇÃO GEOGRÁFICA DOS MUNICÍPIOS TRABALHADOS NO ESTADO DE MINAS GERAIS, 1978

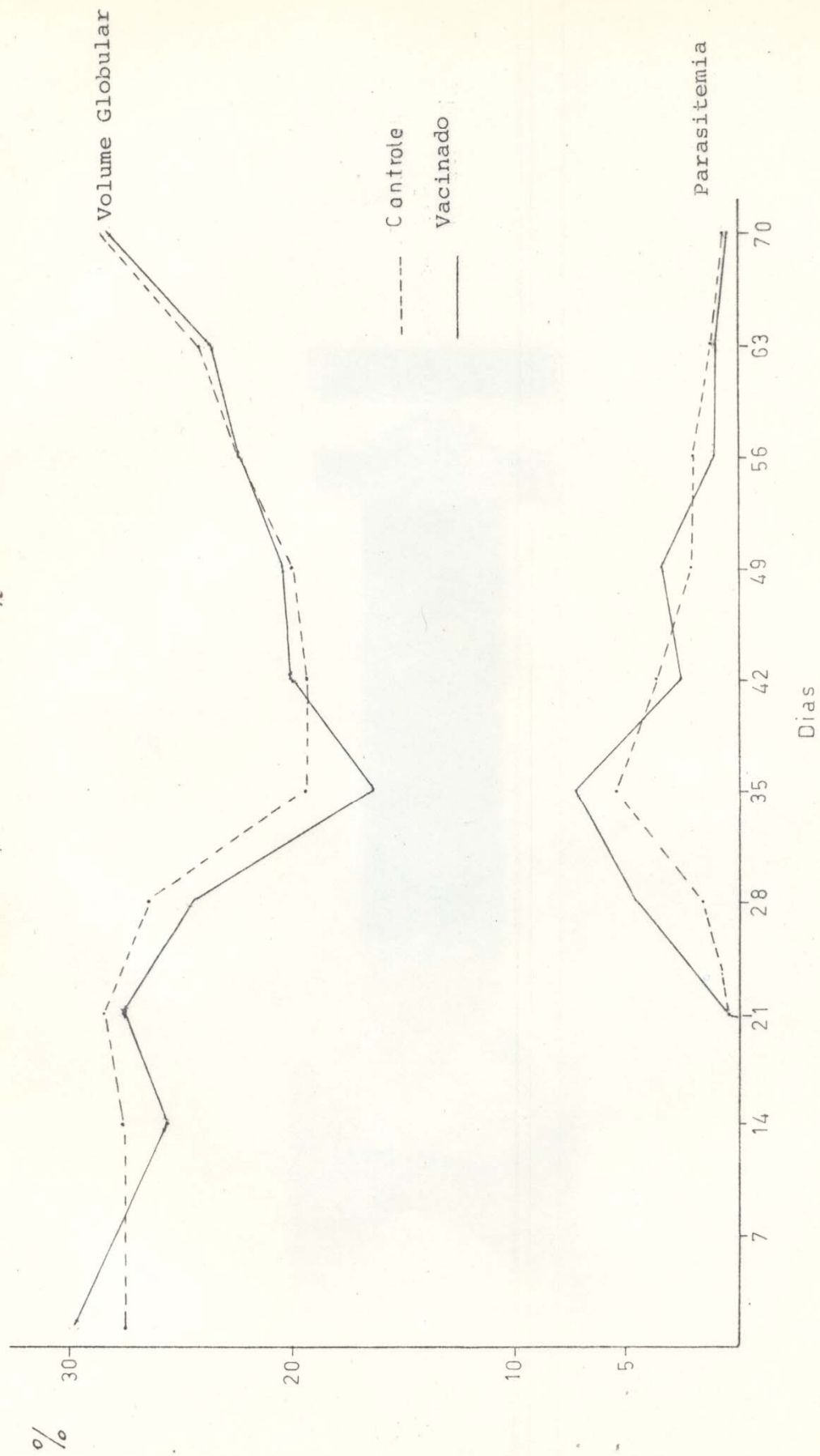


Fig. 2: Volume globular e parasitemia em bezerros controles e vacinados com uma cepa atenuada de *A. marginale* em condições comuns de manejo Sete Lagoas M.G.

TABELA I - Região, micro-região e municípios com respectivas altitudes dos locais, trabalhados no Experimento II

Região	Micro-região	Município	Altitude (m)
Alto Paranaíba	Alto Paranaíba	Patrocínio	972
	Mata da Corda	Carmo Paranaíba	1067
	Planalto do Araxá	Araxá	970
Sul de Minas	Furnas	Boa Esperança	777
	Mogiana Mineira	Guaxupé	882
	Planalto Mineiro	Heliódora	880
Triângulo Mineiro	Pontal do Triângulo	Prata	603
	Uberaba	Conceição Alagoas	525
	Uberlândia	Uberlândia	854
Zona Metalúrgica	Calcário Sete Lagoas	Sete Lagoas	771
	Divinópolis	Pará de Minas	796

TABELA II - Anaplasmosse: Resultados da infecção de 13 bezerros, em condições de campo, no município de Sete Lagoas, MG, 1978

Características	Valores
Persistência dos AC colostrais pelo Teste do Cartão (dias)	12-40 ( $\bar{X}$ 26,9 <sup>±</sup> 8,7)
Aparecimento primeiras hemácias parasitadas (dias)	37-79 ( $\bar{X}$ 62 <sup>±</sup> 12)
Amplitude parasitemia (%)	2,163-13,025 ( $\bar{X}$ 7,594 <sup>±</sup> 3,682)
Persistência parasitemia 1% (dias)	7,28 ( $\bar{X}$ 28 <sup>±</sup> 8)
Volume globular mínimo (%)	13-18 ( $\bar{X}$ 15,9 <sup>±</sup> 1,6)
Duração da anemia (dias)	14-35 ( $\bar{X}$ 27,5 <sup>±</sup> 8,8)
Número de animais com sinais clínicos	04

TABELA III - Resultados dos exames realizados em 238 bovinos, de acordo com a faixa etária, na região do Triângulo Mineiro, MG, 1978

Faixa etária (meses)	Nº de animais	$\bar{X}$ Hematócrito (%)	Reagentes Teste do Cartão (%)	Esfregaços positivos (%)	Parasitemia média (%)
< 4	60	32,7	60,0	70,0	0,515
4 - 12	58	32,9	98,3	84,5	0,057
12 - 24	60	32,7	95,0	68,3	0,024
> 24	60	32,6	91,7	38,3	0,008
Média		32,7	86,1	65,1	0,152

TABELA IV - Resultados dos exames realizados em 230 bovinos, de acordo com a faixa etária, na região do Alto Paranaíba, MG, 1978

Faixa etária (meses)	Nº de animais	$\bar{X}$ Hematócrito (%)	Reagentes Teste do Cartão(%)	Esfregaços positivos (%)	Parasitemia média (%)
< 4	60	32,4	61,7	75,0	0,491
4 - 12	60	33,7	98,3	83,3	0,092
12 - 24	50	35,7	100,0	70,0	0,031
> 24	60	33,5	88,3	40,0	0,018
Média		33,8	86,5	67,1	0,158

TABELA V - Resultados dos exames realizados em 238 bovinos, de acordo com a faixa etária, na região do Sul de Minas, MG, 1978

Faixa etária (meses)	Nº de animais	$\bar{X}$ Hematócrito (%)	Reagentes Teste do Cartão (%)	Esfregaços positivos (%)	Parasitemia média (%)
< 4	59	32,1	84,7	71,2	0,794
4 + 12	58	33,6	98,3	91,4	0,187
12 + 24	61	33,8	100,0	80,3	0,033
> 24	60	33,2	83,3	38,3	0,009
Média		33,2	91,6	70,3	0,256



TABELA VI - Resultados dos exames realizados em 159 bovinos, de acordo com a faixa etária, na Região Metalúrgica, MG, 1978

Faixa etária (meses)	Nº de animais	$\bar{X}$ Hematócrito (%)	Reagentes Teste do Cartão (%)	Esfregaços positivos (%)	Parasitemia média (%)
< 4	40	26,1	75,0	67,5	0,570
4 - 12	40	29,7	100,0	75,0	0,040
12 - 24	39	34,9	100,0	53,8	0,015
> 24	40	33,9	97,5	35,0	0,005
Média		31,1	93,1	57,9	0,157

TABELA VII - Resultados dos exames realizados em 865 bovinos, de acordo com a faixa etária e raça, no Estado de Minas Gerais, 1978

Idade (meses)	Holandês			Zebu			Mestiça		
	Nº de animais	Reagentes	%	Nº de animais	Reagentes	%	Nº de animais	Reagentes	%
< 4	60	43	71,7	90	63	70,0	69	47	68,1
4 + 12	61	60	98,4	87	85	97,7	68	66	97,0
12 + 24	60	60	100,0	79	76	96,2	71	71	100,0
> 24	60	58	96,7	90	79	87,8	70	60	85,7
Total	241	221	91,7	346	303	87,6	278	244	87,8

TABELA VIII - Resultados dos exames realizados em 199 bezerros, com idade inferior a quatro meses, no Estado de Minas Gerais, 1978

Idade (meses)	Nº de animais	Volume globular (%)	Reagentes Teste do Cartão (%)	Esfregaços positivos (%)	Parasitemia média (%)
< 1	25	35,9	48,0	-	-
1 — 2	50	32,1	34,0	58,0	0,158
2 — 3	56	27,9	73,2	82,1	0,692
3 — 4	68	29,1	94,1	95,6	0,715
Média		31,2	67,3	70,3	0,479

TABELA IX - Presença de anticorpos aglutinantes (teste do cartão) em bezerros controle e vacinados, com amostra atenuada de A. marginale, em condições comuns de manejo, Sete Lagoas - MG, 1978.

* ANIMAL Nº	GRUPO VACINADO								GRUPO CONTROLE														
	Antes		DIA						Iní- cio	GRUPO		DIA											
	14	21	28	35	42	49	56	63		70	77	84	14	21	28	35	42	49	56	63	70	77	84
372	○	○	○	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	○	○	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
375	○	○	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	○	○	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
378	○	○	○	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	○	○	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
382	○	○	○	○	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	○	○	○	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
383	○	○	○	○	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	○	○	○	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
384	○	○	○	○	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	○	○	○	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
398	⊕	○	○	○	○	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	○	○	○	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
399	○	○	○	○	○	○	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	○	○	○	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
401	○	○	○	○	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	○	○	○	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
402	○	○	○	○	○	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	○	○	○	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕
405	⊕	○	○	○	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	○	○	○	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕	⊕

○ Negativo      ⊕ Ac colostrai      ⊕ Ac/infeção



TABELA X - Resultados dos grupos de bezerros vacinados e não vacinados com amostra atenuada de *Anaplasma marginale* - Sete Lagoas, MG

Período dias	X Volume Globular (%)		X Eritrócitos Parasitados (%)		Teste do Cartão (%) Positivos			
	Vac.	Decrés- cimo(%)	Cont.	Decrés- cimo(%)	Vac.	Cont.	Vac.	Cont.
Antes da vacina	29,9	-	27,5	-	-	-	18,2	18,2*
14	25,6	14,4	27,6	-	-	-	-	-
21	27,7	7,4	28,5	-	0,016	0,018	9,1	-
28	24,5	18,1	26,5	3,6	4,680	1,607	36,4	63,6
35	16,3	45,5	19,5	29,1	7,397	5,445	72,7	90,9
42	20,0	33,1	19,5	29,1	2,550	3,849	100,0	100,0
49	20,4	31,8	20,1	26,9	3,492	2,096	100,0	100,0
56	22,4	25,1	22,4	18,5	1,635	1,999	100,0	100,0
63	23,9	20,1	24,1	12,4	0,964	1,014	100,0	100,0
70	28,2	5,7	28,4	-	0,256	0,395	100,0	100,0

\* Anticorpos colostrais

TABELA XI - Volume globular, parasitemia e duração da anemia em bezerros controles vacinados com uma cepa atenuada de *A. marginale* em condições comuns de manejo

	Nº de animais	Idade média (dias)	Volume globular pré-infec. (média)	Volume globular mais baixo (média)	Pique parasitemia (%) média	Duração anemia (dias)
Vacinados	11	38,8	29,9	13,9	10,323	29,9
Controle	11	43,5	27,5	15,8	7,390	27,4
Significância		NS	NS	P<0,05	P<0,01	NS
DMS				1,57	2,724	

DMS = Diferença Mínima Significativa

NS = Não Significativa

## 5. DISCUSSÃO

### Experimento I

Os soros pré-colostrais dos bezerros filhos de vacas reagentes foram negativos ao teste do cartão, o que está de acordo com ROSS & LOHR (1970). Esse fato deve-se ao tipo de placenta dos bovinos, a epiteliocorial, que não permite a transferência de anticorpos do sangue materno ao fetal.

Após a ingestão do colostro, todos tornaram-se reagentes, devido à imunidade passivamente adquirida e permaneceram positivos por um período médio de  $26,9 \pm 8,7$  dias. Esse achado concorda com ROSS & LOHR (1970), embora tenham trabalhado com o teste de aglutinação em tubo capilar.

A permanência dos anticorpos colostrais sugere ser este um dos fatores responsáveis pela resistência natural dos bezerros à infecção por *A. marginale*, o que confere com KUTTLER et alii (1962); ROSS & LOHR (1970) e CORRIER & GUZMAN (1977). Entretanto, outros fatores são atribuídos a menor susceptibilidade dos animais jovens, como: maior atividade eritropoiética da medula óssea (RISTIC et alii, 1958), imunidade celular (BUENING, 1973) e função protetora da hemoglobina fetal (ANDERSON et alii, 1972).

O aparecimento das primeiras hemácias parasitadas

aos  $62 \pm 12$  dias, concorda com os dados de CORRIER & GUZMAN (1977). Esse fato sugere que a epidemiologia da infecção de animais jovens, em áreas endêmicas de Minas Gerais e Colômbia, seja semelhante.

Os bezerros sofreram parasitemia moderada, o que está positivado em ROBY et alii (1961); KUTTLER et alii (1962); JONES et alii (1968) e CORRIER & GUZMAN (1977). O pique da parasitemia ocorreu uma semana antes do decréscimo do volume globular, confirmando outros autores (LOTZE, 1947; RISTIC, 1968 e AJAYI et alii, 1978).

O aumento da temperatura corporal dos bezerros foi mais frequente no período patente da infecção, mas em 23% deles isso ocorreu no período de incubação, o que está de acordo com LOTZE (1947).

O fato de 30,8% dos bezerros manifestarem sinais clínicos de anaplasnose confere com VILAS NOVAS (1978). Entretanto, nossos achados discordam de CORRIER & GUZMAN (1977), o que pode ser explicado pela boa alimentação (concentrado), utilizada em nossos experimentos, influenciando a severidade da doença clínica (AJAYI et alii, 1978 e WILSON & TRUEMAN, 1978).

O presente trabalho sugere que bezerros, em área endêmica de anaplasnose, se infectam nos primeiros meses de vida, sofrendo parasitemia moderada.

## Experimento II

A presença de alta percentagem de animais reagentes ao teste do cartão em todas as propriedades amostradas, sugere que anaplasnose deve ser endêmica nas áreas onde se realizou o experimento. A ocorrência de frequentes surtos da doença, observada no campo em animais nativos, indica que se trata de uma área endêmica instável.

O teste do cartão mostrou ser eficiente para le-



vantamento, por ser rápido, de fácil performance, específico e econômico, o que está de acordo com AMERAULT et alii (1972). No entanto, limitações foram observadas no exame de soros de bezerros menores de quatro meses de idade, onde o exame de esfregaços sanguíneos mostrou ser o método de escolha, por detectar os corpúsculos de inclusão de *A. marginale*, antes da produção de anticorpos suficientes para a reação de congutinação direta, concordando com AMERAULT & ROBY (1977).

A menor prevalência de reagentes ao teste do cartão, observada nos animais acima de 24 meses, difere dos achados de KUTTLER et alii (1970), embora esses autores tenham trabalhado com o teste de fixação de complemento. Esse fato se deve, provavelmente, à falsas reações negativas do teste do cartão, o que está de acordo com GONZALES et alii (1978).

Não foi observada resistência relacionada com raça ou cruzamento, achados que confirmam KUTTLER et alii (1970), RISTIC (1977) e PATARROYO et alii (1978 b). Entretanto, nossos achados discordam de UTTERBACK et alii (1972 a, b), ROGERS et alii (1978) e ROGERS (1971).

A parasitemia média, mais alta nos animais com idade inferior a quatro meses, sugere uma infecção recente, o que está de acordo com CORRIER & GUZMAN (1977) e com os resultados do Experimento I.

Com relação ao volume globular, não observamos diferença estatisticamente significativa nos animais com idade superior a quatro meses. Esse fato sugere que os animais, após sofrerem os efeitos da infecção, recuperaram-se e tornaram-se portadores, retornando os valores do hematócrito a níveis normais, o que foi assinalado também por RISTIC (1968; 1977).

### Experimento III

O decréscimo do volume globular, acompanhado de aumento da temperatura, observado nos bezerros após a vacinação,

pode ser atribuído, provavelmente, à infecção produzida pela amostra vacinal, o que está de acordo com VILLAS NOVAS (1978).

Com relação ao volume globular e parasitemia, observou-se diferença estatisticamente significativa entre o grupo vacinado e o controle. Esses achados diferem de RISTIC (1977), VILAS NOVAS (1978) e VIZCAINO et alii (1978), entretanto, esses autores trabalharam com bezerros que não tiveram contato prévio com o agente, antes da vacinação. O maior decréscimo do volume globular e parasitemia, observado nos bezerros vacinados, deve-se provavelmente, à exacerbação dos sinais de anaplasnose, causada pela amostra atenuada, em bezerros que estavam no período de incubação, o que está de acordo com MOTT (1957).

A ocorrência de uma infecção severa, com manifestações de sinais clínicos da doença, foi observada nos bezerros vacinados com amostra atenuada de *A. marginale*. Essa falta de proteção é confirmada por KUTTLER & ZARAZA (1969) e ZARAZA & KUTTLER (1971), e deve-se, provavelmente, à ocorrência de uma amostra mais virulenta em nosso meio, uma vez que não foi encontrada diferença antigênica entre a amostra atenuada e a de Sete Lagoas, segundo PATARROYO et alii (1978 b).

O emprego dessa vacina, em bezerros que tiveram prévia exposição ao agente, torna-se desaconselhável, uma vez que, mesmo inoculando dose maciça do agente atenuado ( $7,0 \times 10^9$ ), este não é capaz de impedir o desenvolvimento normal da amostra de campo, provocando uma resposta secundária pronunciada.

## 6. CONCLUSÕES

- Anaplasmosse bovina foi detectada em todas as propriedades estudadas, nas diferentes áreas, indicando ser endêmica no Estado de Minas Gerais.

- Não foi observada diferença de prevalência entre as raças Holandesa, Zebu e Mestiça.

- Bezerros tornam-se infectados, em área endêmica de anaplasmosse, aos  $62 \pm 12$  dias, sofrendo infecção moderada ou inaparente. A causa da mortalidade de bezerros, observada em campo, ainda é desconhecida.

- A persistência dos anticorpos colostrais, detectados pelo Teste do Cartão, varia de 12 a 40 dias ( $\bar{X} 26,9 \pm 8,7$ ), sugerindo ser um dos fatores responsáveis pela resistência natural dos bezerros.

- A utilização da vacina atenuada de *A. marginale*, em bezerros que tiveram prévio contato com o agente, não confere proteção, por ser a amostra do campo mais virulenta.

- Estudos futuros devem visar a utilização dessa vacina em animais na primeira semana de vida, procurando dar condições da amostra atenuada desenvolver-se no hospedeiro, antes da amostra virulenta.



## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AJAYI, S.A.; WILSON, A.J.; CAMPBELL, R.S.F. Experimental bovine anaplasmosis: clinico-pathological and nutritional studies. Res. Vet. Sci., London, 25(1):76-81, 1978.
2. AMERAULT, T.E. & ROBY, T.O. An accurate and simple procedure for detecting anaplasmosis. World Anim. Rev., Rome, (22): 34-8, 1977.
3. AMERAULT, R.E.; ROSE, J.E.; ROBY, T.O. Modified card agglutination test for bovine anaplasmosis: evaluation with serum and plasma from experimental and natural cases of anaplasmosis. Proc. U.S. Anim. Health Assoc., Richmond, 76:736-44, 1972.
4. ANDERSON, I.L.; JONES, E.W.; MORRISON, R.D.; ROLBERT, D. *Anaplasma marginale*: hemoglobin patterns in experimentally infected young calves. Exp. Parasitol., New York, 32: 265-71, 1972.
5. BUENING, G.M. Cell-mediated immune responses in calves with anaplasmosis. Am. J. Vet. Res., Schaumburg, 34(6):757-63, 1973.
6. CENTRO PANAMERICANO DE ZOONOSIS. Diagnóstico de situação sanitária na sub-área de São Gonçalo de Sapucaí-MG. In: CURSO DE PLANIFICACIÓN EN SALUD ANIMAL, 6º, Buenos Aires, 1976. Relatório dos participantes. s.n.t.(Mimeografado)



7. CORREA, W.M.; CORREA, N.M.; GOTTSCHALK, A.F. Bovine abortion associated with *Anaplasma marginale*. Can. J. Comp. Med., Ottawa, 42(4):227-8, 1978.
8. CORRIER, E.E. & GUZMAN, S. The effect of natural exposure to *Anaplasma* and *Babesia* infections on native calves in an endemic area of Colombia. Trop. Anim. Health Prod., Edinburgh, 9:47-51, 1977.
9. DEUTSCH, J. (1958/1960) - Comunicações pessoais, apud TOKARNIA, C.H. & DOBEREINER, J. A importância da Anaplasmosose em nossos bezerros e as medidas de seu controle. Veterinária, Rio de Janeiro, 15(3/4):11-9, 1962.
10. FRANKLIN, T.E. & HUFF, J.W. A proposed method of preimmunizing cattle with minimum inocula of *Anaplasma marginale*. Res. Vet. Sci., London, 8( ):415-8, 1967.
11. GONZALES, E.F.; LONG, R.F.; TODOROVIC, R.A. Comparisons of the complement-fixation, indirect fluorescent antibody, and card agglutination tests for the diagnosis of bovine anaplasmosis. Am. J. Vet. Res., Schaumburg, 39(9):1538-41, 1978.
12. JONES, E.W.; KLIENER, I.O.; NORMAN, B.B.; BROCK, W.E. *Anaplasma marginale* infection in young and aged cattle. Am. J. Vet. Res., Schaumburg, 29(3):535-44, 1968.
13. KUTTLER, K.L. & ZARAZA, H. Preimmunization with an attenuated *Anaplasma marginale*. Proc. U.S. Anim. Health Assoc., Richmond, 73:104-12, 1969.
14. KUTTLER, K.L.; ADAMS, L.G.; ZARAZA, H. Estudio epizootológico del *Anaplasma marginale* y del *Trypanosoma theileri* in Colombia. Rev. Inst. Colomb. Agropecu., 5(2):127-48, 1970.
15. KUTTLER, K.L.; MARBLE, D.W.; MATTHEWS, J.J. Anaplasmosis complement-fixation response in calves from anaplasmosis infected dams. Am. J. Vet. Res., Schaumburg,, 23(96):1007-10, 1962.
16. LOTZE, J.C. Variables and constants in experimental bovine

- anaplasmosis and their relationship to chemotherapy. Am. J. Vet. Res., Schaumburg, 8(28):267-74, 1947.
17. MAGONIGLE, R.A. RENSCHAW, H.W.; VAUGHN, H.W.; STAUBER, E. H.; FRANK, F.W. Effect of live daily intravenous treatments with oxytetracycline hydrochloride on the carrier status of bovine anaplasmosis. J. Am. Vet. Med. Ass., Schaumburg, 167(12):1080-3, 1975.
  18. McDOWELL, R.E.; ROBY, T.O.; FLETCHER, J.L.; FOOTE, L.E.; BRANTON, C.; HIGH, J.W. Eimpact of anaplasmosis in a dairy herd. J. Anim. Sci., Champaign, 23:168-71, 1964 .
  19. MOTT, L.O. In: Nat. Res. Conf., 3rd., Manhatan, Kansas, 1957, apud RISTIC, M. Anaplasmosis. Adv. Vet. Sci., New York, 6:111-92, 1960.
  20. OSORNO, M.B.; SOLANA, P.M.; PEREZ, J.M.; LOPEZ, T.R. Study of an attneuated *Anaplasma marginale* vaccine in Mexico. Natural challenge of immunity in an enzootic area. Am. J. Vet. Res., Schaumburg, 36(5):631-5, 1975.
  21. PATARROYO, J.H.; RIBEIRO, M.F.B.; NASCIMENTO, E: Comuni-  
cação pessoal, 1978 a. (Departamento de Parasitologia do ICB-UFMG, Belo Horizonte, MG).
  22. PATARROYO, J.H.; VILLA, O.; DIAZERANADOS, H. Epidemiology of cattle anaplasmosis in Colombia. I. Prevalence and distribution of agglutining antibodies. Trop. Anim. Health Prod., Edinburgh, 10(3):171-4, 1978 b.
  23. RANALI, E.; GONZALES, G.S.; RAKE, G.W.; KOERBER, W.L. Chemoterapeutic control of experimental Babesial and Anaplasma infection in cattle in Brazil. J. Am. Vet. Med. Ass., Schaumburg, 132(1):63-7, 1958.
  24. RISTIC, M. Anaplasmosis. Adv. Vet. Sci., New York, 6:111-92, 1960.
  25. RISTIC, M. Anaplasmosis. In: WEINMAN, D. & RISTIC, M. Infections blood diseases of man and animals. New York, Academic Press, 1968. N.2, p.474-542.
  26. RISTIC, M. Anaplasmosis. Urbana, College of Veterinary Medicine, 1977, 48p. (Revised Bovine and Surgery).



27. RISTIC, M.; SIBINOVIC, S.; WELTER, C.J. An attenuated *Anaplasma* vaccine. Proc. Anim. Meet. U.S. Livest. Sanit. Assoc. Ann. Arbos, 72:56-9, 1968.
28. RISTIC, M.; WHITE, F.H.; GREEN, J.H.; SANDERS, D.A. Effect of cortisone on the mechanism of *Anaplasma* immunity of experimentally infected calves. Am. J. Vet. Res., Schaumburg, 19(70):37-43, 1958.
29. RIVERA, F.E.B.; LIMA, S.N.; VILAS NOVAS, J.C.; HOWARTH, J. A. Informe preliminar da prevalência da anaplasmosse bovina no município de Três Corações-MG, utilizando a prova do "Card Test". In: ENCONTRO DE PESQUISA DA ESCOLA DE VETERINÁRIA DA UFMG, 6º, Belo Horizonte, 1977. p.191.
30. ROBY, T.O.; GATES, D.W.; MOTT, L.O. Comparative susceptibility of calves and adult cattle to bovine anaplasmosis. Am. J. Vet. Res., Schaumburg, 22(91):982-5, 1961.
31. ROGERS, R.J. An evaluation of tick fever outbreaks in Northern Queensland in recent years. Aust. Vet. J., Camperdown, 47(9):415-7, 1971.
32. ROGERS, R.J.; BLIGHT, G.W.; KNOTT, S.S. A study of the epidemiology of *Anaplasma marginale* infections of cattle of complement fixing antibodies. Aust. Vet. J., Camperdown, 54(3):115-20, 1978.
33. ROSS, J.P. & LOHR, K.F. Transmission and persistence of colostral antibodies to *Babesia bigemina* and *Anaplasma marginale*. Z. Tropenmed. Parasit., Stuttgart, 21:401-11, 1970.
34. SCHALM, O.W.; JAIN, N.C.; CARROL, E.J. Veterinary hematology. 3.ed., Philadelphia, Lea & Fabbiger, 1975. 807p.
35. SCHILF, E.A. Bovine anaplasmosis can be controlled. J. Am. Vet. Med. Assoc., Schaumburg, 159(11):1531-3, 1971.
36. TOKARNIA, C.H. & DOBEREINER, J. A importância da anaplasmosse em nossos bezerros e as medidas de seu controle. Veterinária, Rio de Janeiro, 15(3/4):11-9, 1962.
37. UTTERBACK, W.W.; STEWART, L.M.; FRANTI, C.E. Epidemiologic

- aspect of anaplasmosis in Northern California cattle. Proc. U.S. Anim. Health Assoc., Richmond, 76:73-9, 1972.
38. UTTERBACK, W.W.; STEWART, L.M.; BEALS, T.L.; FRANTI, C.E. Anaplasmosis survey in Northern California, 1969-1970: prevalence of complement-fixing antibodies in cattle by herd location. Am. J. Vet. Res., Schaumburg, 33(1):257-67, 1972.
39. VILAS NOVAS, J.C. Imunização de bezerros contra anaplas-mose com amostra atenuada de *Anaplasma marginale*. Belo Horizonte, Escola de Veterinária da UFMG, 1978. 50p. (Tese, Mestre).
40. VIZCAINO, O.; CARSON, C.A.; LEE, A.J.; RISTIC, M. Efficiency of attenuated *Anaplasma marginale* vaccine under laboratory and field conditions in Colombia. Am. J. Vet. Res., Schaumburg, 39(2):229-33, 1978.
41. ZARAZA, H. & KUTTLER, K.L. Comparative efficacy of different immunization systems against anaplasmosis. Trop. Anim. Health Prod., Edinburgh, 3(2):77-82, 1971.
42. WILSON, A.J. & TRUEMAN, K.F. Some effects of reduced energy intake on the development of anaplsmosis in *Bos indicus* cross steers. Aust. Vet. J., Camperdown, 54(3):121-4, 1978.