

Marcos Xavier Silva



**SOROPREVALÊNCIA DA LÍNGUA AZUL EM CAPRINOS E SUA ASSOCIAÇÃO COM
INDICADORES DE TECNOLOGIA EM PROPRIEDADES NO CEARÁ.**

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

Área de concentração: Medicina Veterinária Preventiva

Orientadora: Professora Doutora Aurora Maria
Guimarães Gouveia

Belo Horizonte
2002

BIBLIOTECA UNIVERSITÁRIA

20.10.1.03

99803-06

0242 - 03760

S586s Silva, Marcos Xavier, 1973-
2002 Soroprevalência da língua azul em caprinos e sua associação com indicadores de tecnologia em propriedades no Ceará / Marcos Xavier Silva. – Belo Horizonte : UFMG-Escola de Veterinária, 2002.
83p. : il.
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária
1. Caprino – Doenças – Teses. 2. Língua azul (Veterinária) – Teses. 3. Virologia veterinária – Teses. Título.

CDD – 636.390 89

Dissertação defendida e aprovada em 20 de junho de 2002, pela Comissão Examinadora constituída por:



Profa. Dra. Aurora Maria Guimarães Gouveia
Orientadora

Profa. Dra. Vera Lúcia Viegas de Abreu

Profa. Dra. Zélia Inês Portela Lobato

Prof. Dr. Maurilio Andrade Rocha

Prof. Dr. Ivan Barbosa Machado Sampaio

AGRADECIMENTOS

Fica aqui expresso os mais sinceros e verdadeiros agradecimentos a todos aqueles que colaboraram na execução deste trabalho, muitos dos quais não poderão ser citados devido ao anonimato que a solidariedade deles me impede citar. Fico agradecido a todos os funcionários da Embrapa-Caprinos e Iplance que forneceram importantes informações e inestimável ajuda para confecção deste trabalho.

À professora Aurora, que sempre me respeitou e abriu por mais de uma vez as portas de sua casa numa rotina para melhorar nosso trabalho, demonstrando uma relação muito mais próxima da amizade do que um relação acadêmica entre orientadora e orientado.

Ao professor Ivan Barbosa Machado Sampaio chave fundamental em toda a parte referente a análise estatística e aplicação dos conhecimentos do método de análise de dados multidimensionais por componentes principais. Com maestria o professor Ivan direcionou não apenas na escolha do teste estatístico correto, bem como, não mediu esforço para auxiliar na análise dos dados recebendo-me sempre disposto a colaborar com o engrandecimento do trabalho.

Ao professor João Paulo Amaral Haddad pela dedicação a qual ele se empenhou em auxiliar sem medir esforços, deixo expresso o meu sincero agradecimento.

Ao meu amigo Daniel Sobreira Rodrigues, pelas horas de conversa muito proveitosa referentes aos mais variados temas.

Ao meu amigo Euler Fraga Silva, que por mais de uma vez aceitou meu exílio na sala de radiologia da escola para escutar minhas lamentações, queixas, dúvidas e sempre se mostrou dentro e fora da escola um fiel amigo e excelente conselheiro.

A Patrícia Pinto Lima pelas primeiras lições no Laboratório de Virologia Veterinária da EV-UFMG. Fica expresso aqui a minha gratidão por sempre estar disposta a me transmitir sem restrições sua experiência com a virologia veterinária.

Aos Bolsistas Guilherme, Eros e Felipe pela ajuda nos momento entediantes do trabalho e pela generosidade com a qual eles se entregaram a este projeto.

A professora Zélia Lobato pelo auxílio durante o trabalho e por fornecer todo o material necessário aos testes sorológicos.

Aos funcionários do DMVP, do Colegiado de Pós-Graduação e da Biblioteca da EV-UFMG.

A professora Celina pela paciência com que me recebeu e pelos comentários propostos para melhoria do texto.

A Nádia que por diversas vezes me auxiliou diante de um computador.

Ao meu amigo Marcos Carrijo e sua esposa Sandra, por sempre me receberem com carinho e atenção e por propor e auxiliar as soluções que por mais de uma vez melhoraram a qualidade deste trabalho. Obrigado por sempre estarem por perto.

Aos meus amigos Luiz e Letícia por me apoiarem incondicionalmente.

Ao Gilson que se mostrou um grande amigo capaz de estar sempre disposto a colaborar comigo de forma alegre, criando sempre excelentes situações para rimos juntos, mesmo quando o destino e a circunstância não nos favorecia.

Ao Amair, Rodrigo e Sandro que a forma de cada um sempre estiveram comigo ... mesmo sem entender nada do que eu falava.

Ao meu amigo Leonardo que por inúmeras vezes esteve presente na colaboração direta e indireta da minha formação profissional, que me ensinou sempre a ter um comportamento ético e profissional para comigo, com meus pacientes e com meus clientes. Foi assim que conseguimos constituir uma relação de respeito mútuo na vida profissional e na vida pessoal. Deixo aqui registrado a importância da colaboração do Doutor Leonardo Rocha Vianna na minha formação profissional e pessoal. Fica aqui o registro do meu eterno agradecimento.

Ao professor Roberto Maurício de Carvalho Guedes pelo exemplo profissional e pelo respeito e amizade com o qual me tratou sempre.

Aos amigos Rizaldo e Alice que sempre se mostraram dispostos a colaborar comigo dentro e fora dos limites do laboratório de virologia. E que demonstraram com seus exemplos a importância de se acreditar naquilo com o que trabalhamos, vencendo assim qualquer obstáculo a nós imposto.

Ao Joelmer Andrade por fazer tudo que estava a seu alcance para colaborar conosco.

A Eliane por estar sempre disposta a me ajudar transmitindo todos os recados, me colocando atualizado com meus compromissos com a professora Aurora e por sempre me receber na casa da professora com um sorriso único.

A Célia que com profissionalismo e respeito me auxiliou direta e indiretamente nesta e em muitas outras conquistas pessoais e profissionais.

Ao apoio incondicional, exemplo profissional e alegria com que recebeu a notícia do meu ingresso no curso de mestrado agradeço ao Doutor Luiz José Freire por tudo que fez e ainda fará por mim e por minha família.

Para meu pai e minha mãe que por mais de uma vez acreditaram mais em minha capacidade do que eu mesmo um dia pude acreditar. Para eles que me ensinaram a importância de amarmos e tolerarmos aquilo e aqueles que nos magoam.

Para minha irmã, que nunca se cansou de ditar números, e mais números e mais números na execução deste trabalho. Para que esta caminhada lhe possa servir como algum incentivo positivo na sua vida profissional, pois nunca tive dúvida que ela terá força para caminhar uma distância ainda maior do que a que venho desenhando em minha vida.

Para Soraia diante de tudo que fez, fazendo parte de tudo, nada me resta a não ser agradecer com todo meu amor, dedicação e verdade por todo o seu amor, dedicação e verdade.

A Deus que nunca se esqueceu de mim... mesmo quando dele eu me esqueci.



"No que já lhe disse algum tempo atrás... que mesmo que eu não tenha sucesso, ainda acredito que aquilo no que tenho trabalhado será levado adiante. Não diretamente, talvez, mas ninguém está sozinho na crença de que as coisas são verdadeiras".

Vincent Van Gogh
- 1890 -

SUMÁRIO

| | Pág. |
|--|------|
| LISTA DE ABREVIATURAS | 12 |
| RESUMO | 13 |
| ABSTRACT | 13 |
| 1. INTRODUÇÃO | 15 |
| 2. LITERATURA CONSULTADA | 16 |
| 2.1 Características da produção de caprinos no mundo e no Brasil | 16 |
| 2.2 Etiologia | 18 |
| 2.3 Transmissão | 18 |
| 2.4 Distribuição da Língua Azul no mundo e no Brasil | 19 |
| 2.5 Perdas econômicas | 21 |
| 2.6 Diagnóstico | 23 |
| 2.7 Análise de dados multidimensionais por componentes principais como ferramenta na avaliação de um sistema multivariado | 25 |
| 3. MATERIAL E MÉTODOS | 25 |
| 3.1 Marco amostral | 25 |
| 3.2 Amostragem e delineamento estatístico | 26 |
| 3.3 Questionário | 29 |
| 3.4 Coleta de sangue | 29 |
| 3.5 Prova sorológica | 29 |
| 3.6 Processamento e análise dos dados | 30 |
| 3.6.1 Análise de dados multidimensionais | 30 |
| 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO | 33 |
| 4.1 Prevalência da Língua Azul no Ceará | 33 |
| 4.2 Avaliação das Propriedades | 41 |
| 4.3 Análise de dados multidimensionais por componentes principais | 61 |
| 5. CONCLUSÕES | 70 |
| 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 71 |
| 7. ANEXOS | |
| Anexo 1 - Questionário | |
| Anexo 2 - Coordenadas de observações determinadas para as 119 observações analisadas pelo método de análise de dados multidimensional por componentes principais | |

LISTA DE TABELAS

| | |
|------------|---|
| Tabela 1 - | Anticorpos anti-VLA detectados no Brasil nas espécies bovina, bubalina, caprina e ovina |
| Tabela 2 - | Especificidade dos testes de Elisa competitivo (Elisa-C), Elisa indireto (Elisa-I) e imunodifusão em gel de ágar (IDGA) na avaliação sorológica de ovinos e caprinos canadenses originários de regiões livres do vírus da Língua Azul |
| Tabela 3 - | Número de propriedades amostradas e de soros de caprinos testados por imunodifusão em gel de ágar para o vírus da língua azul por mesorregiões e municípios amostrados do Ceará, 2001 |
| Tabela 4 - | Distribuição por mesorregião do Ceará, de soros caprinos na avaliação sorológica para detecção de anticorpos contra o vírus da língua azul pelo teste de imunodifusão em gel de ágar, 2001 |

| | |
|-------------|--|
| Tabela 5 - | Idade e tipo racial de caprinos sorologicamente positivos e negativos para o vírus da língua azul testados pela Imunodifusão em Gel de Ágar no Ceará, 2001 |
| Tabela 6 - | Ocorrência de contato direto entre caprinos sorologicamente positivos e negativos para o vírus da língua azul e outras espécies animais susceptíveis no Ceará, 2001. |
| Tabela 7 - | Distribuição de frequência no Ceará de soros de caprinos reagentes ou não para o vírus da língua azul segundo a presença de citação de aborto em caprinos na propriedade, origem do rebanho e ocorrência de vacinação Ceará, 2001..... |
| Tabela 8 - | Distribuição de frequência de propriedades positivas para a língua azul, segundo a presença de citação de ocorrência de aborto Ceará, 2001. |
| Tabela 9 - | Índices geoclimáticos de municípios do Ceará amostrados para levantamento da prevalência de língua azul em caprinos, 2001..... |
| Tabela 10 - | Distribuição por mesorregião do Ceará, de propriedades com pelo menos um caprino positivo na avaliação sorológica para detecção de anticorpos contra o vírus da língua azul pelo teste de imunodifusão em gel de ágar, 2001. |
| Tabela 11 - | Objetivo e sistema de criação de caprinos de propriedades com pelo menos um caprino positivo na avaliação sorológica para detecção de anticorpos contra o vírus da língua azul pelo teste de imunodifusão em gel de ágar, amostradas no Ceará, 2001..... |
| Tabela 12 - | Frequência de consórcios de agricultura em propriedades amostradas no Ceará para detecção de caprinos com anticorpos contra o vírus da língua azul pelo teste de imunodifusão em gel de ágar, 2001. |
| Tabela 13 - | Distribuição de frequência de propriedades positivas para o vírus da língua azul, segundo as variáveis acompanhamento técnico, cura de umbigo e presença de aprisco, Ceará, 2001..... |
| Tabela 14 - | Distribuição de frequência de propriedades positivas para para o vírus da língua azul, segundo as variáveis origem do rebanho e ocorrência de vacinação, Ceará, 2001..... |
| Tabela 15 - | Valores de agregação aos indicadores de Prevalência (PRV), de Alimentação (ALI), de Sanidade (SAN), de Infra-estrutura (INF), de Produção (PRD) e de Formação de Rebanho (ESP) em criatórios de caprinos do Ceará, 2001. |
| Tabela 16 - | Médias e desvios padrões dos indicadores de tecnologia avaliados pelo método de análise de dados multidimensionais por componentes principais..... |
| Tabela 17 - | Área média, prevalência média e distribuição segundo o nível tecnológico de 119 propriedades com criação de caprinos, amostradas no Ceará, 2001. |

LISTA DE FIGURAS

| | |
|------------|--|
| Figura 1 - | Municípios e mesorregiões onde foi realizada a pesquisa de anticorpos para o vírus da Língua Azul em caprinos no Ceará, 2001. |
| Figura 2 - | Lâminas de imunodifusão em gel de ágar com diferentes resultados para detecção de anticorpos contra o vírus da língua azul..... |
| Figura 3 - | Média mensal de chuvas (mm), por meses do ano de 1997, nos municípios onde foram realizadas as provas de imunodifusão em gel de ágar para a detecção de anticorpos anti-vírus da língua azul no Ceará..... |



- Figura 4 - Índices geoclimáticos de municípios do Ceará amostrados para levantamento da soroprevalência de língua azul em rebanhos caprinos e propriedades que exercem atividade de caprinocultura, 2001
- Figura 5 - Distribuição da temperatura no Ceará, 2001
- Figura 6 - Distribuição dos tipos climáticos no Ceará, 2001
- Figura 7 - Distribuição das precipitações pluviométricas no Ceará, 2001
- Figura 8 - Municípios do Ceará amostrados para levantamento da prevalência de língua azul em rebanhos caprinos pelo teste de imunodifusão em gel ágar, 2001
- Figura 9 - Matriz de correlação dos indicadores de tecnologia para análise de dados multidimensionais por componentes principais de criatórios caprinos do Ceará, 2001
- Figura 10 - Valores representados às coordenadas das variáveis nos eixos X, Y e Z
- Figura 11 - Localização gráfica das observações e dos indicadores de tecnologia em plano cartesiano determinados pela análise de dados multidimensionais por componentes principais nos eixos X e Y

 LISTA DE ABREVIATURAS

| | |
|-----------------|---|
| μL | Microlitro |
| χ^2 | Teste de Qui-Quadrado |
| ALI | Indicador tecnológico de alimentação |
| BVD | Diarréia Viral Bovina |
| CAE | Artrite Encefalite Caprina |
| CE | Ceará |
| ELISA -C | Ensaio Imunoenzimático de competição |
| CsCl_2 | Cloreto de céσιο |
| Cm^3 | Centímetro Cúbico |
| DMVP-EV-UFGM | Departamento de Medicina Veterinária Preventiva da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais. |
| EUA | Estados Unidos da América |
| EMATER | Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural |
| Embrapa | Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária |
| FA | Febre Aftosa |
| FUNCEME | Fundação Cearense de Meteorologia e Recursos Hídricos |
| GEPOC - NPSA | Grupo de Extensão e Pesquisa em Pequenos Ruminantes do Núcleo de Pesquisa e Sanidade Animal |
| g | Gravidade |
| IBGE | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística |
| IBR | Rinotraqueíte Infecciosa Bovina |
| ICB | Instituto de Ciências Biológicas |
| IDGA | Imunodifusão em gel de ágar |
| INF | Indicador tecnológico de infra-estrutura |
| IMA | Instituto Mineiro de Agropecuária |
| IPLANCE | Fundação Instituto de Pesquisa e Informação do Ceará |
| kDa | Quilodaltons |
| LA | Língua Azul |
| M | Molar |
| MERCOSUL | Mercado do Cone Sul |
| mL | Mililitro |
| nm | nanômetro |
| mm | milímetro |
| p | Erro Padrão |
| PM | Peso Molecular |
| NaCl | Cloreto de sódio |
| NS | Proteínas não estruturais |
| OIE | <i>Escritório Internacional de Epizootias</i> |
| RNA | Ácido ribonucléico |
| SAN | Indicador tecnológico de sanidade |
| SRD | Sem Raça Definida |
| UECE | Universidade Estadual do Ceará |
| UFMG | Universidade Federal de Minas Gerais |
| UFRS | Universidade Federal do Rio Grande do Sul |
| USA | United States of America |
| VERO | <i>African Green Monkey Kidney</i> – Linhagem contínua de células de macaco verde africano jovem |
| VLA | Vírus da Língua Azul |
| VMRD | <i>Veterinary Medical Research and Development</i> |
| VP | Proteínas Estruturais |



RESUMO

Este trabalho descreve a soroprevalência do Vírus da Língua Azul, pelo teste de Imunodifusão em Gel de Ágar, em 119 propriedades de 29 municípios do Ceará. Foi encontrada uma soroprevalência de 30,6% de caprinos positivos referente a uma amostragem de 1865 caprinos testados. A determinação de níveis tecnológicos das propriedades avaliadas e sua associação com indicadores de tecnologia foi estabelecida pela análise de dados multidimensional por componentes principal.

Palavras-chave: Língua Azul, Imunodifusão em Gel de Ágar, soroprevalência, caprinos, Ceará.

ABSTRACT

The study describes the seroprevalence of the Blue Tongue Virus, with Agar Gel Immunodiffusion Test in 119 farms on the 29 municipes from Ceará, Brazil. Was descrbed seroprevalence of the 30,6% of caprines positive in the test originary the 1865 tested caprines. The determination of the tecnology nivels on the avaliabile farms and the associatinos with tecnology indicators was establishment for the principal components on the multivariate analysis data.

Key-words: blue tongue, Agar Gel Immunodiffusion Test, seroprevalence, caprine, Ceará

1. INTRODUÇÃO

A saúde animal deve ser entendida não somente como a ausência ou presença de determinada doença, mas sim, como um conjunto de condições que determinam as características produtivas de uma população animal em um momento e num espaço concretos. Estudos para o esclarecimento destes processos esbarram na falta de dados relativos à quantidade e localização de criatórios caprinos e ovinos não registrados e, portanto, desconhecimento do real número de criadores. Como solução, encontra-se em andamento um projeto interinstitucional desenvolvido e coordenado pelo Grupo de Extensão e Pesquisa em Ovinos e Caprinos (GEPOC-NPSA) composto por professores, pesquisadores e técnicos da Escola de Veterinária (EV) e ICB (Instituto de Ciências Biológicas) da UFMG (Universidade Federal de Minas Gerais), Centro Nacional de Pesquisa em Caprinos (Embrapa-Caprinos), UFRS (Universidade Federal do Rio Grande do Sul), UECE (Universidade Estadual do Ceará) e Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA), intitulado "*Caracterização Zootécnica e dos Sistemas de Produção de Ovinos e Caprinos nos Estados do Ceará, Minas Gerais e Rio Grande do Sul*", visando, pela importância econômica e social da ovinocaprinocultura, o **cadastro de produtores**, e a **caracterização zootécnica e dos sistemas de produção** como modelos para determinar linhas de pesquisa e extensão que atendam diretamente a **demanda dos produtores**, de acordo com a relevância encontrada nestes estados, bem como fornecer subsídios para a implantação de um Programa de Sanidade de Ovinos e Caprinos.

O presente trabalho é, portanto, parte integrante deste grande projeto. Em parceria entre a EV-UFMG e a Embrapa – Caprinos, com apoio do Banco do Nordeste do Brasil (BNB), IMA (Instituto Mineiro de Agropecuária) e Delegacia Federal de Agricultura (DFA – MG) o GEPOC-NPSA está realizando o levantamento soroepidemiológico nos estados de Minas

Gerais e Ceará, com aplicação de questionários e coleta de soros sanguíneos, buscando determinar a prevalência sorológica das Lentiviruses dos Pequenos Ruminantes CAE (Artrite Encefalite Caprina) e Maedi-Visna (Pinheiro (2001); Yorinori (2001); Gouveia (2001), Brucelose - *Brucella abortus* (Moura-Sobrinho et al, 2000), Toxoplasmose (Cavalcante, A.C., 2003 - tese de doutorado em andamento) e de Língua Azul (LA), estando esta sendo avaliada no semi-árido de Minas Gerais (Laender, J.O., 2002 – tese de mestrado em andamento) comparativamente com o Ceará, objeto desta dissertação. Estão sendo determinadas, as características zootécnicas (dados zootécnicos e sanitários relevantes à criação de pequenos ruminantes) (Pinheiro et al (2000); Yorinori (2001); Gouveia (2001)) bem como a determinação dos níveis tecnológicos encontrados nas propriedades de Minas Gerais (Laender, J.O., 2002 – tese de mestrado em andamento).

Tratando-se de uma enfermidade presente na Lista A do Escritório Internacional de Epizootias (OIE), a LA é uma doença de notificação obrigatória, que apresenta consequências sócio-econômicas e sanitárias graves, com repercussões severas no comércio internacional de animais, seus produtos e germoplasma, tornando-se grande entrave para o comércio entre os países do Mercosul, EUA e Europa (OIE, 1999; Normas Sanitárias - Resolução N°66/94).

De acordo com levantamentos sorológicos realizados em estados do Brasil, a LA está amplamente difundida geograficamente e entre as diferentes espécies de ruminantes domésticos testados.

A criação simultânea de bovinos, caprinos e ovinos é freqüente no semi-árido do Nordeste. A LA é uma doença não contagiosa descrita na zona climática de 40° N e 28,67683°S, sendo que os ruminantes domésticos e selvagens são susceptíveis à infecção pelo VLA (Vírus da Língua Azul), geralmente de forma inaparente nestas espécies, exceto nos ovinos, que podem ser

severamente afetados podendo apresentar altos índices de mortalidade e diminuição na produção. Recentemente um surto desta doença no sul do Brasil foi registrado pela OIE, relatando o aparecimento de sintomatologia clínica em rebanhos caprinos e ovinos daquela região (OIE, 2001).

Considerando as perdas financeiras atribuídas à LA, é importante diferenciar o custo da doença clínica e as perdas com suspensão de exportação de animais e germoplasma. Apesar de perdas diretas ocorrerem principalmente em caso de epidemias, ainda que em menor escala do que nos ovinos, em bovinos e caprinos as perdas causadas pelas restrições de mercado, impostas à indústria dos derivados de bovinos e caprinos e comércio de germoplasma são, com certeza, mais importantes.

A necessidade de quantificar a condição tecnológica das propriedades motivou a criação de indicadores de tecnologia, que tem como objetivo quantificar os parâmetros zoonosológicos do sistema de criação e demonstrar a interação dos diferentes indicadores entre si.

Tendo em vista a importância da ovinocaprinocultura na economia e do ponto de vista social, objetivou-se neste trabalho:

Determinar sorologicamente a prevalência de infecção pelo VLA em caprinos no Ceará.

Determinar diferentes níveis tecnológicos, a partir de características dos rebanhos, das propriedades e da prevalência sorológica de LA, em rebanhos caprinos do Ceará.

Caracterizar a eventual relação entre a ocorrência de sorologia positiva para VLA e algumas variáveis pré-determinadas (presença de quarentena, prática de cura de umbigo, separação do rebanho por faixa etária, assistência técnica, presença de aprisco, presença de esterqueira, suplementação com sal mineral, presença de capineira, suplementação de fêmeas em lactação, tipo racial do rebanho, aptidão de produção, e sistema de criação) na

formação de indicadores de tecnologia em criatórios caprinos do Ceará.

Identificar características observadas nas propriedades e nos caprinos amostrados, que possam estar relacionadas com a soroprevalência.

Determinar um modelo de comportamento de alguns fatores de risco a partir dos indicadores de tecnologia pelo método de análise de dados multidimensionais por componentes principais.

2 - LITERATURA CONSULTADA

2.1 - Características da produção de caprinos no mundo e no Brasil

Com exceção dos caprinos, o número de criações animais para consumo tem aumentado em uma velocidade menor do que a da população humana, particularmente nos países em desenvolvimento (Morand-Fehr & Boyazoglu, 1999).

Os caprinos constituíam mundialmente até 1996, o quarto lugar em número de animais, e situam-se, em grande maioria, nos países em desenvolvimento como a Índia, a China e o Paquistão que juntos, concentram 42% do rebanho mundial, e tendem a estar mais concentrados em áreas secas tropicais e subtropicais, com terras pobres, pouco voltadas à agricultura (Morand-Fehr & Boyazoglu, 1999; Embrapa-Caprinos, 2000).

A maior parte do rebanho ovino localiza-se em áreas temperadas. Nos trópicos, os ovinos são geralmente deslançados, utilizados economicamente para a produção de carne e pele, com os maiores contingentes na África, destacando-se os rebanhos da Etiópia, Sudão, Somália e Nigéria (Oliveira & Lima, 1994).

A ovinocaprinocultura é uma atividade explorada em todos os continentes, entretanto, somente em alguns países apresenta expressividade econômica, sendo na maioria dos casos, desenvolvida de forma extensiva, com pouca utilização de tecnologia (Embrapa-Caprinos, 2000).

Durante os últimos quinze anos, o efetivo de caprinos cresceu em torno de 50%, enquanto o de ovinos decresceu em 4% no mundo. Para a maioria das espécies de animais domésticos, o número tem diminuído em países desenvolvidos, seja como resultado da saturação do mercado, necessidade de produtos de qualidade ou regulamentos comerciais, seja em função de grandes perdas no número de animais devido a doenças emergentes anteriormente erradicadas nesses países. Os caprinos, entretanto, têm aumentado especialmente nos países que o haviam praticamente erradicado nos séculos XIX e XX (Morand-Fehr & Boyazoglu, 1999).

Apesar da dimensão territorial brasileira e das condições ambientais serem favoráveis ao desenvolvimento da atividade, se comparado à criação de bovinos (150 milhões de cabeças), o Brasil possui um rebanho caprino pequeno (6.590.646 de cabeças), se comparado ao efetivo mundial que é superior a 990 milhões de cabeças (Embrapa – Caprinos, 2000). Desde o último censo agropecuário realizado (IBGE, 1996), de acordo com entidades e associações de caprino e ovinocultores, o número de pequenos ruminantes tem aumentado significativamente, principalmente nas regiões Sudeste e Nordeste do Brasil (IBGE, 1981; 1996).

Na região Nordeste do Brasil, de acordo com dados do IBGE, a população caprina cresceu em torno de 34,8% em um período de 15 anos e a população de ovinos 3,5% no mesmo período. No CE a população caprina cresceu em torno de 33,7% em um período de 15 anos e a população de ovinos 9,4% no mesmo período. Nas regiões Sudeste e Nordeste, o aumento da população de pequenos ruminantes, principalmente a de caprinos foi bem maior do que o crescimento observado na população de bovinos e suínos (IBGE, 1981; 1996).

A Região Nordeste detém grande parte do rebanho nacional de caprinos com cerca de 6.176.457 animais (93,7% do rebanho caprino nacional), principalmente nos estados da Bahia (BA), Piauí (PI),

Pernambuco (PE) e Ceará (CE) (IBGE, 1996). São explorados de forma extensiva, tendo aumentado seu contingente populacional em função da rusticidade e adaptação ao meio ambiente no qual predomina vegetação de caatinga. Introduzidos pelos colonizadores, os ovinos e caprinos adaptaram-se às condições adversas de *habitat*, possibilitando o surgimento de algumas raças locais, as quais, em seu processo de formação, adquiriram características de rusticidade, apesar da perda em produtividade (Embrapa-Caprinos, 2000). Este sistema está quase sempre associado a baixos índices de desempenho, à alta mortalidade de animais e idade tardia para atingir o peso de abate (Guimarães Filho et al, 2000).

O consórcio das espécies caprina e ovina, é comum em propriedades do Nordeste, destinado à produção de carne e peles. Nos Estados do CE, PE, Paraíba (PB), Rio Grande do Norte (RN) e BA, mais de 50% dos produtores criam conjuntamente caprinos e ovinos, com grande variação do número de animais por propriedade (Bahia, 1975; Gutierrez & De Boer, 1981; Souza Neto, 1987; Souza Neto & Gutierrez, 1987; Baker & Souza Neto, 1987; Pinheiro et al, 2000). No CE e na PB, a maior parte dos produtores de pequenos ruminantes, tem como atividade principal, a pecuária bovina (Gutierrez et al, 1981; Souza Neto & Gutierrez, 1987).

A criação de diferentes níveis de tecnologia a partir da quantificação dos indicadores de tecnologia poderia ser utilizada na classificação das propriedades que promovem a caprinocultura no Ceará. Diferentes sistemas de produção descrito por Silva et al (1988) e a descrição dos parâmetros de avaliação citados por Guimarães Filho et al (2000) criaram uma proposta de níveis tecnológicos referente aos sistemas de produção da caprinocultura no estado de Minas Gerais (MG). A interação das variáveis num sistema de análise multivariada pode ser descrita com auxílio da análise de dados multidimensionais por componentes principais (Sampaio, 1993). Em consequência poderíamos classificar as

observações tendo como referência a distribuição das mesmas num plano cartesiano.

2.2 – Etiologia

O VLA é membro do gênero *Orbivirus*, família *Reoviridae* e até hoje, foram descritos 24 sorotipos em países localizados nas áreas tropicais e subtropicais do mundo. Seu genoma (18 x 10 kDa) consiste de dez segmentos de RNA fita dupla sendo três segmentos grandes (L 1-3), três médios (M 4-6) e quatro pequenos (S 7-10). Possui simetria icosaédrica, diâmetro de 65-70 nm, coeficiente de sedimentação de 550 S e densidade de flutuação em cloreto de cério (CsCl_2) de 1,36-1,38 g/cm^3 . O VLA não possui envelope lipídico e é constituído por duas camadas protéicas concêntricas. A camada interna, com 54-58 nm de diâmetro é composta de cinco proteínas estruturais (VP_1 , VP_3 , VP_4 , VP_6 e VP_7) e a camada mais externa de duas proteínas (VP_2 e VP_5). Três proteínas não estruturais (NS_1 , NS_2 e NS_3) são produzidas durante a replicação viral nas células infectadas. As proteínas NS_1 e NS_2 são sintetizadas abundantemente, enquanto que NS_3 dificilmente é detectada (Lobato, 1999).

A seqüência de todas as proteínas não estruturais é altamente conservada entre os sorotipos, enquanto que a das proteínas mais externas é variável (Roy, 1989). Arita et al (1993), produziram antígeno solúvel através da inoculação do sorotipo 4 do VLA em células de linhagem contínua de macaco verde africano jovem (VERO) e concluíram que a provável proteína responsável pela reação de precipitação no teste de Imunodifusão em Gel de Ágar (IDGA) foi a NS_1 , com peso molecular igual a 60 kDa.

Utilizando anti-soro policlonal, Mechan et al (1986) confirmaram a relação antigênica das proteínas não estruturais NS_1 e NS_2 e da proteína estrutural VP_7 . A proteína estrutural NS_1 é sintetizada em maior quantidade que qualquer outra proteína constituinte do VLA e pode ser utilizada como reagente no diagnóstico grupo-específico pelo teste de IDGA (Roy 1996).

Gorman (1992), discute a semelhança entre os diferentes sorogrupos de *Orbivirus*, comparando a seqüência de nucleotídeos e/ou aminoácidos dos mesmos para diferentes proteínas. O autor relaciona ainda estas diferenças com a distribuição das seqüências de nucleotídeos destas amostras.

A presença de animais com anticorpos neutralizantes e VLA simultaneamente no hospedeiro é indicativa de que ao fato do vírus envolver-se na membrana dos eritrócitos poderia dificultar a ação dos anticorpos neutralizantes (Stott et al, 1985).

2.3 - Transmissão

Várias espécies de *Culicoides sp.*, de comprovada competência na transmissão do VLA, se alimentam preferencialmente em bovinos do que em ovinos, tais como: *Culicoides brevitarsis*, *C. vadai* e *C. fulvus*. Devido a esse fator, associado a uma prolongada viremia que ocorre nos bovinos, alguns autores têm sugerido que os bovinos poderiam funcionar como reservatórios do vírus durante as estações mais frias, onde o número de vetores é menor (Gibbs & Greinner, 1988). Na América do Norte o *C. variipennis* tem sido descrito como o transmissor do VLA de bovino para bovino, de bovino para ovino, de ovino para bovino e de ovino para ovino. (Erasmus, 1975). Na África e no Oriente Médio o vetor do VLA é o *C. imicola (=pallidipennis)* (Mellor et al, 1983). Na Austrália os vetores são: *C. fulvus*, *C. wadai*, *C. actoni* e *C. brevitarsis* (Standfast et al, 1984).

No Brasil, poucos estudos de identificação de *Culicoides* foram realizados. Forattini (1957) e Wirth (1974) estudaram mosquitos *Culicoides* das espécies *C. insignis*, *C. paraensis* e *C. furens*, e observaram que estes se encontravam distribuídos desde o leste dos EUA até o Sul do Brasil. Na Bacia Amazônica já foram descritas 60 espécies de *Culicoides* (Wirth & Blanton, 1973).

Os insetos do gênero *Culicoides* são pequenos dípteros da família *Ceratopogonidae*, de hábito hematófago, conhecidos popularmente como "maruim",

"borrachudo" e "mosquito-pólvora" dentre outros nomes, mostrando que estão bastante difundidos em todo o Brasil, sendo as fêmeas vorazes sugadoras de sangue.

Ward (1996), pesquisou a associação da ocorrência do VLA em rebanhos bovinos com os fatores climáticos e observou estreita relação entre os fatores climáticos e a ocorrência da infecção pelo VLA. Dentre esses fatores salientam-se a temperatura, umidade, vento e intensidade de luz, relacionados à atividade das espécies de *Culicoides* transmissoras do VLA. Estações do ano como verão favorecem o aparecimento e reprodução dos vetores e, conseqüentemente, a maior transmissão do VLA. A população dos *Culicoides* tende a baixar no outono e inverno, quando a temperatura é mais baixa (Sellers, 1980). Lobato et al (2001) encontraram alta prevalência de caprinos e ovinos soropositivos na região do semi-árido de MG, onde 42,3% dos caprinos e 61,8% dos ovinos foram soropositivos para o VLA. Em todos os municípios testados foram encontrados caprinos e ovinos soropositivos e das 239 propriedades estudadas, 198 (82,8%) apresentaram caprinos e/ou ovinos soropositivos.

Os *Culicoides* se multiplicam em regiões alagadas com alto grau de matéria orgânica ou em águas limpas de alta salinidade ou alcalinidade. O pico de atividade destes insetos está relacionado com seu ciclo reprodutivo que depende de condições de calor e umidade para reprodução (Lobato, 1999). As temperaturas máxima e mínima, a umidade relativa do ar, a luminosidade são fatores que influenciam diretamente a atividade e o crescimento populacional dos *Culicoides* (Ward, 1996). Segundo Ward (1994), a dispersão desses insetos pode chegar a 6 km de distância.

2.4 - Distribuição da Língua Azul no mundo e no Brasil

A ocorrência de LA está descrita na zona climática do globo de 40°N e 28,67683°S (Costa, 2000) onde a população de ovinos corresponde a aproximadamente 70% do efetivo mundial (Parsonson, 1992). No

Brasil, o VLA está amplamente difundido geograficamente entre as espécies bovina, caprina, bubalina e ovina, de acordo com levantamentos sorológicos realizados em vários estados. Pelos dados obtidos com a sorologia e pela falta de relatos de casos clínicos da doença no campo nas diferentes espécies que se apresentam soropositivas, tudo indica que a LA espalha-se pelos rebanhos do País de forma silenciosa (Cunha et al, 1988). Condições de temperatura e umidade que favorecem a multiplicação e manutenção dos vetores, facilitam a endemicidade da doença em áreas tropicais e subtropicais (Lobato, 1999).

A distribuição geográfica do VLA se expande nas áreas tropicais e subtropicais de todo o mundo. Apenas a Europa é hoje considerada livre da doença, apesar de, no passado, epidemias na Península Ibérica terem sido reportadas com isolamentos do vírus (Gibbs & Greinner, 1988).

Segundo Sellers (1975), a ilha de Chipre localizada a 35°N de latitude e longitude de 30°30' está tendo notificação de surtos de língua azul desde 1924. As condições climáticas da ilha possuem algumas características semelhantes ao CE principalmente no período da primavera e do verão, o que poderia auxiliar na avaliação do comportamento epidemiológico da LA no CE.

No Brasil, a LA foi descrita primeiramente por Silva em 1978, que identificou a presença de anticorpos fixadores de complemento contra o VLA em bovinos e ovinos no estado de São Paulo (SP). Os sorotipos envolvidos foram identificados na África do Sul por testes de neutralização, sendo eles: 1, 2, 4, 6, 10, 12, 13, 14, 17 e 19, para bovinos e 4 para ovinos. Nesse mesmo ano, o Brasil reportou oficialmente à OIE evidência sorológica da ocorrência do VLA, sendo o primeiro país da América do Sul a identificar a presença do vírus em seus rebanhos (Ministério da Agricultura - Brasil, 1978).

De acordo com a literatura disponível, o VLA nunca foi isolado no Brasil, no entanto, em

1980, 60 bovinos da raça Zebu foram importados pelos EUA e permaneceram na Flórida, em quarentena, por 150 dias. Durante 30 dias entre o último teste destes animais no Brasil e seu primeiro teste na Flórida, quatro animais desenvolveram anticorpos para VLA. Após 62 dias da chegada, mais três animais soroconverteram e um mais no octagésimo sexto dia. Títulos de anticorpos neutralizantes contra os sorotipos 4 e 20, ambos, exóticos para os EUA, foram encontrados. O VLA-4 foi isolado de um destes animais (Campbell & Grocock, 1982).

Recentemente foi diagnosticado um foco de LA no Paraná (PR), no município Campo Tenente, onde caprinos, ovinos e bovinos foram acometidos, com casos clínicos observados nos caprinos e nos ovinos da

propriedade. A sintomatologia apresentada foi hiperemia, edema de lábios e língua, e sialorréia. Dentre os quatro caprinos susceptíveis, foi relatado um caso clínico que veio a óbito. Os 130 ovinos susceptíveis apresentaram oito casos da doença com três mortes. O diagnóstico foi confirmado pelo Centro Pan-Americano de Febre Aftosa na cidade do Rio de Janeiro e no Laboratório do Centro Nacional para Doenças Animais Exóticas, na cidade de Winnipeg no Canadá, pela técnica de PCR (OIE, 2001).

Com a introdução da técnica de IDGA, vários inquéritos sorológicos foram realizados, demonstrando que o VLA encontra-se distribuído por todo território brasileiro em bovinos e outros ruminantes (Tabela 1).

Tabela 1- Anticorpos anti-VLA detectados no Brasil nas espécies bovina, bubalina, caprina e ovina.

| Autores | Ano | Estado | Nº de Amostras Testadas | Soropositivos (%) | Espécie |
|---------------|------|----------|-------------------------|-------------------|----------|
| Moreira et al | 1980 | MG | 577 | 74,0 | Bovina |
| Cunha et al | 1982 | RJ | 553 | 40,9 | Bovina |
| Abreu | 1982 | RR | 1472 | 16,0 | Bovina |
| | | AM | 360 | 25,5 | Bovina |
| | | PA | 360 | 32,5 | Bovina |
| | | AP | 360 | 21,3 | Bovina |
| | | AP | 141 | 19,5 | Bubalina |
| | | RJ | ... | 14,9 | Caprina |
| Abreu et al | 1984 | RJ | ... | 14,9 | Caprina |
| Silva et al | 1988 | MG | 340 | 5,9 | Caprina |
| Cunha et al | 1987 | PR | 106 | 19,8 | Bovina |
| | | SP | 214 | 53,7 | Bovina |
| | | SC | 174 | 37,3 | Bovina |
| | | RS | 409 | 1,2 | Bovina |
| Cunha et al | 1988 | RJ | 593 | 44,1 | Caprina |
| | | RJ | 33 | 24,2 | Ovina |
| Brown et al | 1989 | Nordeste | 76 | 1,5 | Caprina |
| Castro et al | 1992 | MG | 451 | 76,3 | Bovina |
| Arita et al | 1992 | SP | 190 | 50,5 | Bovina |
| | | SP | 72 | 52,7 | Ovina |
| Lage et al | 1996 | MG | 329 | 54,4 | Bubalina |
| Costa | 2000 | RS | 1341 | 0,15 | Ovina |
| | | RS | 1272 | 0,6 | Bovina |
| Mello et al | 1999 | SE | ... | 89,0 | Bovino |
| Mello et al | 2000 | PB | 137 | 4,38 | Bovino |
| Lobato et al | 2001 | MG | 1 484 | 42,3 | Caprina |
| | | MG | 628 | 61,8 | Ovina |

Fonte: Costa (2000), com modificações.

Para determinar os sorotipos existentes no Brasil Cunha (1990), enviou para os laboratórios de Plum Island, EUA, 174 soros positivos testados por IDGA, provenientes dos estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais e do Sul do Brasil, dos quais 24 foram sorotipificados por soroneutralização, sendo 11 de bovinos, 11 de caprinos e dois de ovinos. O resultado indicou que vários sorotipos podem estar presentes no Brasil, mas os sorotipos 4, 6, 14, 17, 19 e 20 parecem ser os mais prováveis.

Estes dados demonstram que a LA está amplamente difundida nos rebanhos de caprinos do Estado, mas a falta de relatos de casos clínicos da doença no campo, nas diferentes espécies susceptíveis, indica que o VLA espalha-se pelos rebanhos do país de forma clinicamente inaparente.

2.5 – Perdas econômicas

Os sinais clínicos são mais freqüentemente observados em ovinos, apresentando-se como edema de face, erosões e ulcerações nas mucosas nasal e oral, febre, laminite e alterações reprodutivas. Em bovinos as manifestações clínicas mais freqüentes estão associadas aos quadros reprodutivos de aborto, má formação congênita, nascimento de natimortos, absorção embrionária. Ulcerações nas mucosas oral, nasal e vaginal podem ser encontradas em menor número de casos clínicos. Nos reprodutores ovinos e bovinos a infertilidade e a esterilidade temporária podem ser encontradas. Os caprinos apresentam uma resistência muito grande à manifestação clínica da doença. Entretanto a sintomatologia clínica em caprinos foi notificada em surto de animais no estado do Paraná em agosto de 2001 (OIE, 2001).

Os bovinos, na maioria das vezes, não apresentam sintomatologia clínica. Todavia, perda de peso e queda na produção de leite podem ser observados. Alterações reprodutivas e malformações congênitas estão entre as mais comuns, bem como afecções na boca, casco e tetas, podendo ser confundida com outras doenças, tais como a rinotraqueíte infecciosa bovina (IBR), diarreia bovina a vírus (BVD), febre

aftosa (FA), estomatite vesicular e micótica, febre catarral maligna e fotossensibilização (Hourrigan & Klingsporn, 1975).

Segundo Russel et al (1996), a diferenciação da sintomatologia clínica em bovinos e ovinos, pode ser explicada pela forma em que se apresentam as lesões nas células endoteliais, que, nos ovinos, adsorvem maior número de partículas virais e multiplicam-se de forma mais exacerbada quando comparado ao mesmo processo em bovinos. Segundo os autores este pode ser um indicativo de maior número de receptores na espécie ovina para adsorção das partículas virais. Os autores determinam ainda alguns elementos que estariam envolvidos com o processo de associação entre o VLA e o hospedeiro. Fatores de crescimento heparina-dependentes podem inibir a associação, possivelmente, por competição aos sítios de ligação do vírus nas células do hospedeiro. Uma alternativa para adesão do VLA seria os sítios de ligação para fatores de crescimento. As lesões, apresentadas de forma distinta nas duas espécies, estariam sendo, também correlacionadas a uma maior ou menor intensidade na resposta inflamatória de defesa do organismo. Os bovinos produzem interferon que atua de forma menos eficiente e, conseqüentemente, produz uma menor resposta inflamatória quando comparados aos ovinos, que por sua vez, possuem maior número de receptores para o VLA o que promove um estímulo mais intenso e rápido na produção de interferon e como conseqüência, uma maior resposta inflamatória nos ovinos é observada. Os autores citam ainda que os diferentes sorotipos de VLA estariam estimulando de forma distinta a produção de interferon. Nos bovinos, a replicação do VLA está mais relacionada às células endoteliais; de resolução rápida e, esta resposta inflamatória diminui os efeitos das seqüelas imunopatológicas.

A viremia apresenta manifestações características da LA entre as diferentes espécies. Os bovinos são os representantes com maior período de viremia entre as espécies domésticas estudadas podendo chegar a 100 dias e, quando associado às

hemácias do bovino, este período pode se estender por até 160 dias, sendo portanto uma importante chave na manutenção da doença em condições climáticas onde não há grande número de vetores no ambiente. Segundo Koumbati et al (1999), a viremia em caprinos dura entre 19-21 dias, em ovinos este período dura entre 14-31 dias, e 100 dias em bovinos.

As perdas econômicas diretas estão relacionadas principalmente a rebanhos de ovinos onde podem ocorrer perdas de até 30% do rebanho. Em rebanhos bovinos, além da perda de peso e diminuição na produção de leite, destaca-se a limitação de comercialização de germoplasma para áreas livres da doença. As perdas relacionadas às manifestações reprodutivas no rebanho e a morte em surtos localizados em zonas que eram livres da doença são as principais causas de perdas econômicas. Em áreas de reserva ambiental as perdas causadas em espécies de ruminantes silvestres podem ser incalculáveis e irrecuperáveis perdas de banco genético podem ocorrer em áreas livres da doença. Rebanhos caprinos não apresentam, na maioria das vezes, sinais clínicos da doença o que pode ser um entrave no controle da LA em uma determinada região que busca manter ou tornar-se livre da LA. Entretanto caprinos apresentaram sintomatologia em surto no Brasil notificado a O.I.E (OIE, 2001). Spreull et al (1905), citado por Luedke (1972), relata em seu estudo que mesmo não apresentando sintomatologia, ao inocular VLA em caprinos, estes podem manter o vírus por vários dias em sua circulação, e mesmo depois de algum tempo, o sangue destes animais foi capaz de contaminar ovinos, que apresentaram sinais clínicos da doença. Em áreas onde houve surtos da doença em ovinos e bovinos, foi descrita sintomatologia clínica sugestiva de LA em alguns caprinos que conviviam com estes rebanhos (Luedke et al, 1972).

Dentre os 24 sorotipos diferentes distribuídos por todos os continentes alguns têm uma maior incidência em animais que demonstram sintomatologia clínica da LA. Além disso algumas espécies são mais

sensíveis à infecção do VLA, assim, temos os ovinos como os animais que demonstram uma maior variedade e severidade dos sintomas clínicos. Os bovinos apresentam freqüentemente uma forma subclínica onde alterações reprodutivas são as mais comumente descritas. Os caprinos apresentam uma maior resistência à manifestação dos sintomas da LA, sendo reação febril o mais comum achado. Ovinos que foram inoculados com sangue de caprinos positivos manifestaram a doença clínica, além disso, os autores relatam que caprinos que conviviam com ovinos positivos não manifestaram a doença. O autor descreve ainda a importância do caprino como reservatório da LA em locais onde insetos hematófagos poderiam disseminar a doença a rebanhos ovinos (Luedke et al, 1972).

Na Austrália segundo Ward (1994), a idade, a espécie e o sexo são fatores que influenciam em maior ou menor relação à freqüência da doença em rebanhos bovinos. Segundo Fulton et al (1981), em pesquisa realizada no estado da Louisiana (Estados Unidos da América), a faixa etária com maior freqüência da doença (14%) em bovinos está entre 37-48 meses.

A presença do VLA em sêmen bovino, mesmo em condições esporádicas (0,011% de doses de sêmen contaminado, segundo o *National Veterinary Service Laboratory of the US Department of Agriculture* citado por Osburn, 1994), abre espaço para estudo da transmissão horizontal e, ainda que em condições adversas, a dispersão desta doença em doses de sêmen contaminadas.

A presença do VLA em vacinas produzidas com vírus da cinomose mantido em cultivo celular com soro fetal bovino contaminado, insinua a necessidade de um rigoroso controle dos produtos biológicos, ao ser demonstrado pela manifestação da doença em cadelas gestantes. A doença recentemente foi descrita em cães domésticos causando alterações reprodutivas em cadelas gestantes e seus fetos (Akita et al, 1994).

2.6 - Diagnóstico

O teste IDGA tem sido utilizado extensivamente no diagnóstico sorológico, na vigilância e para emissão de certificados de trânsito, cujos rebanhos são destinados para exportações. É um teste simples de ser realizado, econômico e confiável (Jochim & Chow, 1969; Pearson & Jochim, 1979; Della-Porta et al, 1983; Della-Porta et al, 1985; Parsonson et al, 1992).

Ward et al (1994), observaram em bovinos, que os anticorpos precipitantes detectados não persistem tanto quanto os anticorpos neutralizantes na ausência de reinfeção com o VLA, concluindo que a IDGA deve ser usada preferencialmente para levantamentos epidemiológicos pela sorologia para vigilância sanitária.

Comparando a Imunofluorescência Indireta com a IDGA para o diagnóstico da LA, Arita et al (1992), concluíram que, as duas técnicas podem ser utilizadas na rotina para estudos epidemiológicos da doença. Entretanto, a imunofluorescência indireta tem a vantagem de quantificar anticorpos e

detectar antígenos virais em células de linhagem contínua infectadas com VLA.

Afshar et al (1989), relatam maiores especificidade e sensibilidade do teste de ELISA na detecção de anticorpos grupo específicos (Tabela 2). O ELISA competitivo é um exame mais específico que o IDGA, e não possui reação cruzada com outros orbivírus (doença hemorrágica dos cervídeos) como pode ocorrer com o IDGA. Entretanto os autores citam a maior praticidade da técnica de IDGA, que mesmo não sendo de caráter quantitativo, ainda é o principal exame utilizado em levantamentos epidemiológicos da LA. A sua especificidade é inferior, quando comparado ao ELISA, e em condições de baixo título de anticorpos pode ter resultado falso negativo, principalmente quando próximo ao momento da infecção. O ELISA competitivo, mesmo tendo maior especificidade e sensibilidade que o IDGA, necessita de anticorpos monoclonais. Os autores citam a possibilidade de reação cruzada em bovinos contaminados por duas ou mais vezes com o vírus da doença hemorrágica dos cervídeos em testes de ELISA competitivo.

Tabela 2 - Especificidade dos teste de ELISA competitivo (ELISA-C), ELISA indireto (ELISA-I) e imunodifusão em gel de ágar (IDGA) na avaliação sorológica de ovinos e caprinos canadenses originários de regiões livre do vírus da Língua Azul.

| | Caprinos | | | Ovinos | | |
|---------|-------------------|-----|-----|-------------------|-----|-----|
| | Especificidade(%) | Neg | Pos | Especificidade(%) | Neg | Pos |
| ELISA-C | 100,00 | 160 | 0 | 99,6 | 528 | 2 |
| IDGA | 99,38 | 159 | 1 | 99,4 | 527 | 3 |
| ELISA-I | 100,00 | 84 | 0 | 99,3 | 270 | 2 |
| IDGA | 98,80 | 83 | 1 | 98,5 | 268 | 4 |

ELISA-C: ELISA Competitivo; ELISA-I: ELISA Indireto; IDGA: Imunodifusão em gel de ágar. FONTE: Afshar et al, 1989

Os testes de neutralização são capazes de identificar infecção por sorotipos específicos e possuem alta sensibilidade e especificidade requerendo geralmente, 3-5 dias para se obter o resultado. Porém reações cruzadas podem ocorrer entre os vários sorotipos de LA existentes (Gard & Kirkland, 1993).

A vacinação é um dos meios de controle da manifestação clínica da doença. A utilização de vacinas atenuadas polivalentes em animais pode ser eficaz, quando a escolha dos sorotipos é condizente com as necessidades da região, e com um máximo de três sorotipos por dose. Nessa situação a utilização de vacinas atenuadas polivalentes pode trazer uma boa eficácia quando

associada aos outros métodos de controle tais como os períodos de quarentena e a avaliação da sorologia dos rebanhos (Obdeyn, 1987).

Algumas falhas podem ser relatadas no uso de vacinas atenuadas polivalentes no controle da LA: aparecimento de alterações reprodutivas tais como, morte fetal e teratogênias quando se utiliza a vacina em ovelhas entre a quinta e a décima semana de gestação e anestro em fêmeas vacinadas pela primeira vez. Devido à interferência da resposta imune nos diferentes sorotipos, uma reação cruzada não determina uma efetiva proteção dessas vacinas quando comparadas às vacinas monovalentes. Em países como a África do Sul o esquema de vacinação é de três vacinas com cinco sorotipos cada, administradas em intervalos de três semanas, com revacinação anual. A utilização de vacinas atenuadas pode ser um risco, ao avaliarmos a possibilidade de recombinação das amostras principalmente quando vetores estão envolvidos na transmissão da doença. A recomendação de vacinar as fêmeas gestantes apenas com vacinas inativadas pode minimizar os prejuízos de ordem reprodutiva do rebanho, tendo em vista que este tipo de vacina pode promover uma proteção imunológica de um ano ou mais quando se trata de uma vacina inativada monovalente (Obdeyn, 1987).

Em áreas endêmicas, a vacinação anual dos rebanhos de ovinos com vacina viva modificada polivalente se faz necessária para diminuir as perdas econômicas causadas pela doença. As fêmeas não gestantes são vacinadas até três semanas antes da estação de monta para que não haja problema de anestro na estação. As fêmeas gestantes não são vacinadas para evitar o aparecimento de aborto e fetos teratogênicos. A vacinação das ovelhas a partir da sexta semana de gestação não causa alterações ao feto. Nos machos após uma primeira vacinação podem ocorrer casos de esterilidade temporária (Obdeyn, 1987).

Os anticorpos passivos maternos presentes nos cordeiros podem neutralizar a vacina

por um período de até seis meses após o nascimento. Em áreas livres da doença, o controle é feito principalmente por fiscalização no trânsito de animais e com o sacrifício de animais diagnosticados como positivos. Em áreas onde a doença esteja estabelecida, o controle do vetor *Culicoides*, e o isolamento de rebanhos positivos podem trazer benefícios diretos ao controle da doença. Entretanto a presença de animais com a forma inaparente da patologia, as diferentes manifestações clínicas, os períodos de incubação extremamente variáveis nas diversas espécies de ruminantes podem dificultar muito o controle da doença. A redução dos vetores é baseada no uso de inseticidas no ambiente e nos vetores, tem pouca validade na prática (Obdeyn, 1987).

A utilização de uma vacina pode amenizar as perdas causadas pelo VLA. Um dos maiores problemas enfrentados é o grande número de sorotipos do VLA, o que dificulta significativamente a execução de um programa de controle da doença. Mesmo tendo importância significativa no controle da LA não é observada uma vacinação dos bovinos em regiões onde a doença está presente. A utilização de vacinas atenuadas e polivalentes pode não ter um sucesso garantido no controle da doença. A ação polivalente das vacinas contra o VLA faz ainda com que diminua a eficácia dessas vacinas, sendo necessário restringir o número de sorotipos por vacina e aumentar o número de reforços para manter um bom nível de anticorpos nos animais. Amostras de vacinas atenuadas podem ainda em algum momento reverter sua virulência causando danos severos ao rebanho. A utilização de rebanhos sentinelas em áreas livres do VLA para determinar a presença da doença em manifestações subclínicas, principalmente nos rebanhos bovinos, é proposta como medida de controle (Obdeyn, 1987).

As medidas de controle passam desde esquemas de vacinação até a mudança de rebanhos para áreas de maior altiplano onde a presença do vetor *Culicoides* é menor ou inexistente. Manutenção de luz repelente nos estábulos durante a noite,

utilização de repelentes ambientais e inseticidas e o controle dos sítios de reprodução do vetor, como águas estagnadas em açudes, são importantes para o controle da população desses insetos, diminuindo assim a transmissão por *Culicoides* (Obdeyn, 1987).

2. 7 Análise de dados multidimensionais por componentes principais como ferramenta na avaliação de um sistema multivariado.

A análise de dados multidimensionais por componentes principais poderá promover a determinação de um modelo de comportamento de análise multivariada. A partir dos indicadores de tecnologia, podemos utilizar o método de análise de dados multidimensionais por componentes principais executando o sistema de observações a partir do programa FORTRAN 66, conforme determinado por Lebart & Fenelon (1973) e Foucart (1982) citados por Sampaio (1993), para descrever a associação dos diferentes indicadores entre si e desses com as observações (propriedades). A análise do gráfico de dispersão de frequência das observações (propriedades), possibilitaria a avaliação dos diferentes indicadores e sua influência no sistema de observação (Sampaio, 1993).

Este método pode ser utilizados em situações onde o pesquisador não possui domínio sobre as condições do experimento (levantamento de prevalência), um número restrito de observações coloca em risco a qualidade da análise, uma análise multivariada que necessite de avaliação simultânea das variáveis em relação as observações (propriedades), buscando uma associação entre elas (Sampaio, 1993).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1 – Marco amostral

O CE localiza-se na Região Nordeste e sua superfície cobre 148.016 Km² de área territorial, o que representa 9,4% dos nove estados da região nordestina e 1,7% do território brasileiro. O estado é dividido em cinco mesorregiões: Inhamuns, Crateús,

Centro, Sul e Norte. A precipitação média é de 775 mm, variando de 400 mm no Sertão a 1200 mm nas serras e litoral. A temperatura média anual é de 26°C e umidade relativa do ar varia de 70% (sertão) a 82% (litoral) (IPLANCE, 1998). No CE existem 72.729 propriedades que tem a pecuária como uma de suas atividades (IBGE, 1997).

O efetivo caprino do CE é de 795.690 cabeças (IBGE, 1997) composto basicamente por animais sem raça definida (SRD) e nativos. O número médio de caprinos neste tipo de exploração é de 116 animais por propriedade (Pinheiro et al, 2000). Com relação aos produtores de leite caprino esta atividade é explorada no Nordeste como um todo de maneira semi-intensiva exceto nas propriedades rurais que ficam situadas nas proximidades dos grandes centros urbanos, onde existe um predomínio do sistema de produção intensivo (Silva, 1996).

Foram considerados caprinos do grupo racial "Exóticos" aqueles animais que apresentavam características zootécnicas determinantes de raças caprinas de origem importada, e compreendeu caprinos das raças Anglonubiana, Bujh, Parda Alpina e Saanen. Foram considerados caprinos do grupo racial "Nativos", aqueles indivíduos que apresentavam características zootécnicas determinantes de raças caprinas originárias do nordeste brasileiro, e incluíram as raças nativas brasileiras Canindé, Amabrinada, Nambi e Moxotó. Foram considerados caprinos do grupo racial "Mestiços de Exóticos" aqueles indivíduos produtos de cruzamento entre caprinos SRD ou de grupos zootécnicos indistintos com caprinos possuidores de características zootécnicas determinantes de raças originárias fora do nordeste brasileiro. Foram considerados caprinos do grupo racial mestiços de nativos aqueles indivíduos produtos de cruzamento entre caprinos sem raça definida (SRD) ou de grupos zootécnicos indistintos com caprinos possuidores de características zootécnicas determinantes de raças originárias do nordeste brasileiro. Foram considerados animais do grupo racial SRD aqueles cujas

características zootécnicas não eram compatíveis de nenhum dos grupos raciais anteriores.

Os rebanhos que tinham origem no mesmo município de criação foram agrupados como de "Origem Local", e os que tinham origem fora do município de criação foram agrupados como de "Outras Localidades".

3.2 - Amostragem e delineamento estatístico

Pela inexistência de uma listagem representativa dos produtores de caprinos no Estado, o que torna impossível uma amostragem ao acaso (Souza Neto et al,

1996), a amostragem não probabilística foi utilizada para selecionar os produtores. Como universo amostral foram utilizadas propriedades listadas pelo Clube do Berro, Secretaria de Agricultura e EMATER-CE, para identificar dentro do universo da pesquisa, as principais áreas de produção e para estabelecer contatos locais. Foram escolhidas 119 propriedades em 29 municípios com maior representatividade da caprinocultura para o Estado ou para a mesorregião (Figura 1). Em cada município visitado, o agente de extensão e outras pessoas indicadas pelas diversas fontes foram contatados para identificar produtores de caprinos.

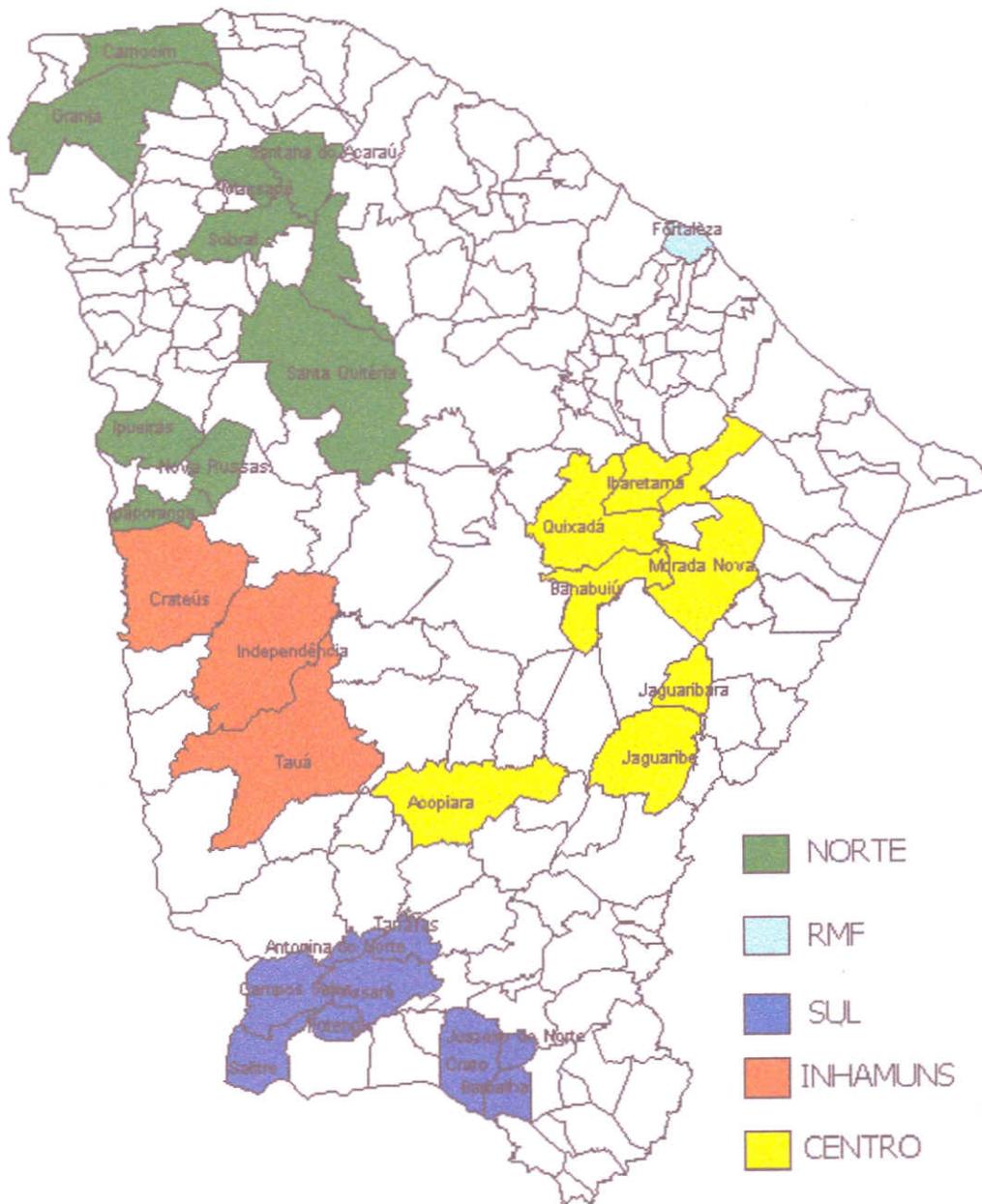


Figura 1- Municípios e mesorregiões onde foi realizada a pesquisa de anticorpos para o vírus da Língua Azul em caprinos no Ceará, 2001.

O número mínimo de amostras a serem testadas (n) foi calculado estatisticamente, considerando uma prevalência esperada de 42,3 % (Lobato et al, 2001), erro amostral de 2,2% e grau de confiança de 95% ($z = 1,96$), utilizando a fórmula para cálculo amostral segundo Astudillo (1979):

n = número de amostras para estimar prevalência em uma população
 p = prevalência esperada (42,3%)
 z = fator determinante do grau de confiança (1,96)
 d = erro amostral (2,2% de p)

$$n = \frac{p(100 - p)z^2}{100(d)^2} = 1865 \text{ amostras}$$

Foram coletados soros e dados de 1865 caprinos de 119 criatórios, distribuídos por 29 municípios do CE. O rebanho foi considerado leiteiro quando os animais eram ordenhados regularmente e o leite utilizado para o consumo próprio ou comercializado. Foram incluídos somente animais com idade superior a seis meses e as amostras foram estratificadas segundo a composição aproximada dos rebanhos, definida como: 60% de matrizes, 30% de jovens (6 a 14 meses) e dois reprodutores adultos (acima de 12 meses).

3.3 - Questionário

Quando da visita a cada fazenda foi aplicado um questionário (Anexo 1), buscando informações sobre a propriedade (quarentena, prática de cura de umbigo, separação dos animais por faixa etária, assistência técnica, presença de aprisco, presença de esterqueira, suplementação com sal mineral, presença de capineira, suplementação de fêmeas em período de lactação) e do rebanho (tipo racial, aptidão produtiva, sistema de criação, origem do rebanho, consórcios de criação com outras espécies), as quais compuseram o banco de dados das propriedades e foram utilizadas na formação dos indicadores de tecnologia e para identificar as variáveis observadas na propriedade, que possam estar relacionadas com a soroprevalência da LA no CE.

3.4 - Coleta de sangue

Após assepsia adequada as amostras de sangue eram coletadas através da venipuntura da jugular, usando tubos tipo *Vacutainer*[®]. Em seguida à coleta, os tubos foram inclinados para dessoragem (12 horas), após o que ficaram armazenados em tubos plásticos e estocados a - 20 °C aguardando a realização dos testes laboratoriais.

Os dados individuais (idade, tipo racial, origem do animal) de cada caprino coletado compuseram o banco de dados sorológicos, para determinação de prevalência sorológica da LA e identificação de características observadas nos caprinos amostrados, que possam estar relacionados com a soroprevalência.

3.5 - Prova sorológica

Utilizou-se solução de cloreto de sódio (NaCl) a 0,85% e agarose na concentração final de 0,9% em água destilada e deionizada. Para manter a agarose em estado líquido e homogêneo o gel foi mantido em banho-maria até completa homogeneização dos componentes. Sobre as lâminas previamente limpas com álcool-éter e secas, foram depositados 4,5 mL da solução de agarose 0,9%. Após a solidificação, as lâminas foram

armazenadas por 24 horas em câmara úmida, à temperatura ambiente, para estabilização do gel.

Foram feitos orifícios no ágar com perfurador de sete furos de 3 mm de diâmetro com 2,4 mm de distância entre os poços. O antígeno foi colocado no poço central e o soro controle positivo nos poços 1 e 4 da roseta (30 μ L em cada poço). Nos quatro poços restantes eram colocados os soros a serem testados (Figura 2). As lâminas permaneceram em câmara úmida com forro de papel de filtro umedecido com azida sódica a 1%, por 48 horas em temperatura ambiente.

A leitura foi feita após 48 horas, por observação das linhas de precipitação com auxílio de um foco de luz indireta e sobre fundo escuro. A linha formada com o soro controle positivo foi a referência da leitura final do teste (Figura 2).

O antígeno e o soro controle positivo, utilizados para as provas sorológicas foram respectivamente, antígeno produzido e concentrado 40 vezes na Escola de Veterinária da UFMG conforme descrito por Costa (2000), e *pool* de soros positivos testados e titulados frente ao antígeno padrão (*Veterinary Medical Research and Development, USA*).

3.6 Processamento e análise dos dados

Com base nos questionários, os dados foram armazenados e analisados utilizando os Programas Excel (Windows 98) e Epi-Info (Dean et al, 1992), para determinação da prevalência e das freqüências nos estratos estudados.

A comparação das freqüências foi realizada pelo teste de qui-quadrado (χ^2) estabelecendo-se a freqüência de cada variável na amostra levantada, correlacionando-as com o *status* sorológico para LA. A avaliação pelo teste de χ^2 teve seus índices corrigido pelo índice de Correção de Yates, segundo Sampaio, (1998).

3.6.1 Análise de dados multidimensionais

Para determinar um modelo de comportamento de alguns fatores de risco a partir dos indicadores de tecnologia, foi utilizado o método de análise de dados multidimensionais por componentes principais, descrita por Sampaio (1993), excetuada a partir do programa FORTRAN 66, conforme determinado por Lebart & Fenelon (1973) e Foucart (1982) citados por Sampaio (1993) para descrever a interação dos diferentes indicadores entre si e desses com as observações (propriedades). A análise do gráfico de dispersão de freqüência das observações (propriedades), possibilitou a classificação das mesmas como sendo ruins, regulares, boas e ótimas.

A formação dos indicadores de tecnologia foi feita a partir de agrupamento de variáveis referentes ao rebanho ou a propriedade. O indicador de prevalência por sua vez, foi o único formado por apenas uma característica do rebanho (percentual de animais reagentes). Com isso foi possível associar simultaneamente um grupo de variáveis ao indicador de prevalência. A pontuação dada a cada variável tinha como objetivo escalonar dentro de um critério de avaliação sanitária quais as variáveis mais importantes na formação de um rebanho caprino para o CE que pudessem colaborar de forma direta ou indireta na sanidade e na capacitação zootécnica dos rebanhos. Cabe neste ponto descrever que a freqüência com a qual se observava a variável não sofria influência no seu escalonamento, portanto, variáveis menos freqüentes na amostragem não possuíam necessariamente um valor maior, quando comparado aquela mais freqüentemente observada. Este valor era dado como critério de importância da manutenção zoonosológica dos caprinos no CE.

Foram estabelecidos os seguintes indicadores:

- ◆ Indicadores de sanidade (SAN) onde foram avaliadas nas propriedades presença de quarentena, separação por faixa etária e instituição da cura de umbigo nos recém-nascidos, tendo

- ◆ Indicadores de sanidade (SAN) onde foram avaliadas nas propriedades presença de quarentena, separação por faixa etária e instituição da cura de umbigo nos recém-nascidos, tendo como valores agregados a cada variável 4, 4 e 2 respectivamente.
- ◆ Indicadores de suplementação alimentar (ALI) onde foram avaliadas nas propriedades: presença de suplementação com sal mineral, presença de capineira e suplementação de fêmeas paridas, tendo os seguintes valores agregados a cada variável equivalentes a 2, 3 e 4 respectivamente.
- ◆ Indicadores de produção (PRD) onde foram avaliados nos rebanhos características zootécnicas (grupo racial, aptidão de produção e sistema de criação). Rebanhos com aptidão para a produção de carne ou carne e pele receberam agregação de valores de 2 e 2 respectivamente. Animais criados em sistemas extensivo ou semi-intensivo receberam valores agregados de 2 e 2, respectivamente. Animais de grupos raciais exóticos ou mestiço de exótico receberam valores agregados 1 e 1, respectivamente. Outras características zootécnicas de produção (grupos raciais nativo, mestiço de nativo, SRD) de aptidão (a produção de leite; produção de leite, matrizes e reprodutores; produção de matrizes e reprodutores) e de sistema de criação (animais criados em sistemas intensivo) receberam valor agregado igual a zero.
- ◆ Indicadores de infra-estrutura (INF) onde foram avaliados nas propriedades presença de assistência técnica, presença de aprisco, presença de esterqueira, tendo como valores agregados a cada variável 2, 2 e 1, respectivamente.
- ◆ Indicadores de formação de rebanho (ESP) onde foram avaliadas nas propriedades a origem dos caprinos que formaram o plantel e o consórcio com outras espécies. Os rebanhos originados de fora do município da propriedade tiveram valor agregado igual a 2. Os rebanhos de criação consorciada com ovinos ou com ovinos e outras espécies tiveram valor agregado igual a 2. Outras características de formação de rebanho (rebanhos de origem local, consórcios com bovinos, consórcios com outras espécies que não sejam ovinos) receberam valor agregado igual a zero.
- ◆ Indicador de prevalência (PRV): determinado pelo percentual de caprinos reagentes no rebanho da propriedade, reagentes ao VLA pelo teste de IDGA, variando entre 0,0% a 100,0% de animais reagentes.

4 – RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 – Prevalência da Língua Azul no Ceará

A avaliação da prevalência da LA no CE, um dos mais importantes produtores de

caprinos no Brasil, foi feita a partir de uma amostragem na qual os 29 municípios escolhidos (Tabela 3) representaram 16,3% do CE e detém 34,6% do número de caprinos do Estado (IBGE, 1997).

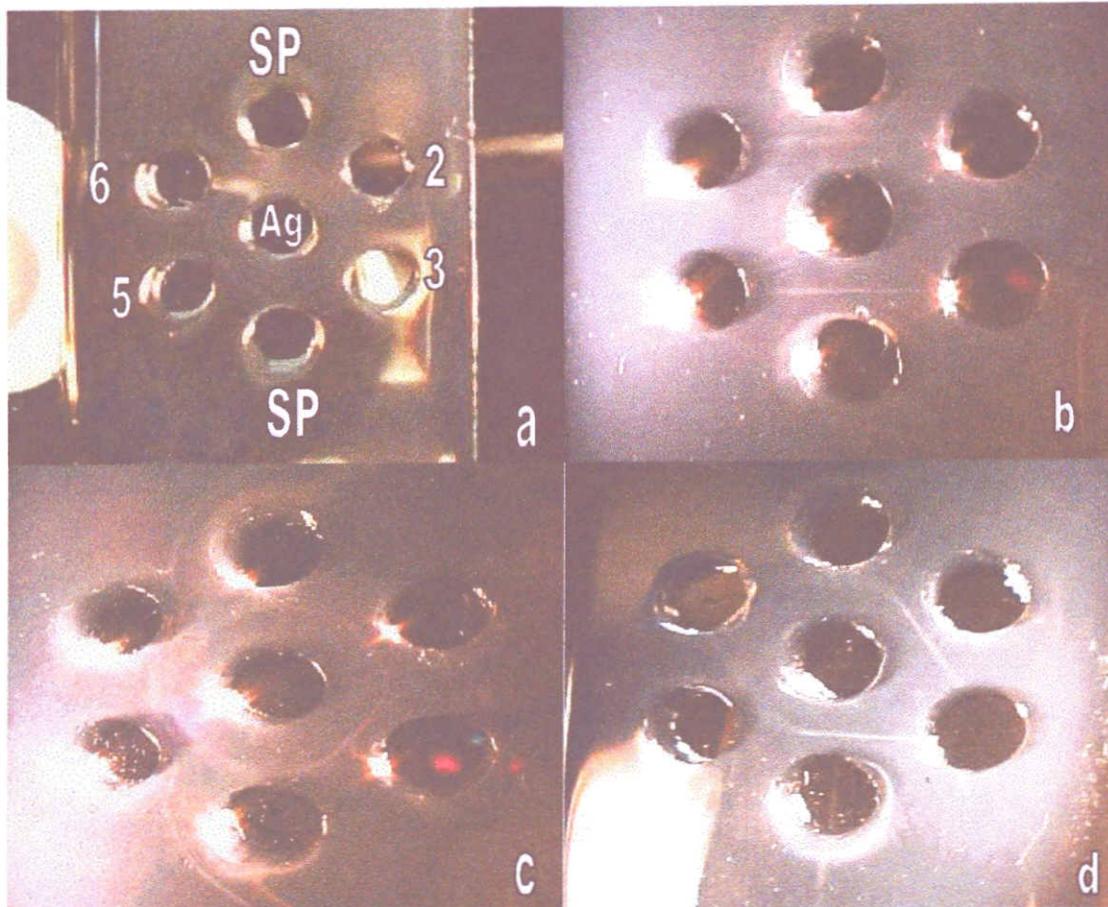


Figura 2 – Lâminas de imunodifusão em gel de ágar com diferentes resultados para detecção de anticorpos contra o vírus da língua azul.

2a – Localização dos diferentes reagentes, SP (soro padrão); Ag (antígeno); 2,3,5 e 6 soros a serem testados, 2b e 2c – Linha de precipitação 48 horas após início da reação com todos os resultados negativos e com todos resultados positivos, respectivamente, 2d – Linhas de precipitação 48 horas após início da reação com resultados positivos nas posições 1 e 5 e resultado negativo nas posições 2 e 6.

Tabela 3 - Número de propriedades amostradas e de soros de caprinos testados por imunodifusão em gel de ágar para o vírus da língua azul por mesorregiões e municípios amostrados do Ceará, 2001.

| Município | Mesorregião | Propriedades Amostradas (n) | Propriedades Positivas | | Soros Testados (n) | Soros Positivos | |
|-------------------|------------------|-----------------------------|------------------------|----------------|--------------------|-----------------|----------------|
| | | | n | % ¹ | | n | % ¹ |
| Acopiara | Centro | 10 | 10 | 100,0 | 90 | 45 | 50,0 |
| Antonina do Norte | Sul | 3 | 3 | 100,0 | 74 | 45 | 60,8 |
| Assaré | Sul | 6 | 6 | 100,0 | 110 | 57 | 51,8 |
| Banabuiu | Centro | 3 | 2 | 66,7 | 50 | 4 | 8,0 |
| Barbalha | Sul | 1 | 1 | 100,0 | 26 | 11 | 42,3 |
| Camocim | Norte | 2 | 2 | 100,0 | 32 | 23 | 71,9 |
| Campo Sales | Sul | 2 | 2 | 100,0 | 38 | 4 | 10,5 |
| Crateús | Inhamuns | 4 | 4 | 100,0 | 48 | 9 | 18,8 |
| Crato | Sul | 1 | 1 | 100,0 | 10 | 6 | 60,0 |
| Fortaleza | RMF ² | 3 | 2 | 66,7 | 29 | 7 | 24,1 |
| Granja | Norte | 11 | 11 | 100,0 | 122 | 91 | 74,6 |
| Ibaretama | Centro | 1 | 1 | 100,0 | 19 | 3 | 15,8 |
| Independência | Inhamuns | 8 | 2 | 25,0 | 104 | 5 | 4,8 |
| Ipaporanga | Norte | 1 | 1 | 100,0 | 29 | 5 | 17,2 |
| Ipueiras | Norte | 1 | 1 | 100,0 | 25 | 7 | 28,0 |
| Jaguaribara | Centro | 2 | 2 | 100,0 | 59 | 13 | 22,0 |
| Jaguaribe | Centro | 5 | 4 | 80,0 | 78 | 32 | 41,0 |
| Juazeiro do Norte | Sul | 2 | 2 | 100,0 | 23 | 18 | 78,3 |
| Massapê | Norte | 3 | 3 | 100,0 | 64 | 32 | 50,0 |
| Morada Nova | Centro | 9 | 6 | 66,7 | 160 | 20 | 12,5 |
| Nova Russas | Norte | 4 | 4 | 100,0 | 53 | 14 | 26,4 |
| Potengi | Sul | 2 | 2 | 100,0 | 37 | 19 | 51,4 |
| Quixadá | Centro | 7 | 7 | 100,0 | 80 | 20 | 25,0 |
| Salitre | Sul | 3 | 3 | 100,0 | 48 | 10 | 20,8 |
| Santa Quitéria | Norte | 8 | 3 | 37,5 | 135 | 6 | 4,4 |
| Santana do Acaraú | Norte | 1 | 1 | 100,0 | 13 | 8 | 61,5 |
| Sobral | Norte | 3 | 3 | 100,0 | 86 | 31 | 36,0 |
| Tarrafas | Sul | 1 | 1 | 100,0 | 17 | 10 | 58,8 |
| Tauá | Inhamuns | 12 | 9 | 75,0 | 206 | 15 | 7,3 |
| Total | | 119 | 99 | 83,2 | 1865 | 570 | 30,6 |

¹Porcentagem no município.

²Região Metropolitana de Fortaleza

A distribuição de 83,2% das propriedades positivas para o VLA, com um total de 30,6% de soros reagentes, demonstra uma condição de ambiente propícia à dispersão da infecção nos rebanhos caprinos do CE (Tabela 3).

A avaliação dos resultados gerou um banco de dados, que serviu de parâmetro para as

análises de prevalência sorológica do VLA em rebanhos caprinos do CE. Nas 119 fazendas amostradas, 1865 caprinos foram testados, dos quais 30,6% foram sororeagentes e 69,4% não foram reagentes ao VLA nos testes de IDGA (Tabela 3). As mesorregiões Inhamuns e RMF foram as que apresentaram menor proporção de caprinos soropositivos para o

VLA (Tabela 4), devendo-se destacar que, por motivos operacionais, o número de amostras coletadas na RMF foi pequeno, em relação às outras mesorregiões. A criação consorciada, de caprinos e ovinos, é

muito freqüente neste Estado (Pinheiro et al, 2000), bem como em outros estados do Nordeste, que têm como objetivo a produção de carne e pele.

Tabela 4 – Distribuição por mesorregião do Ceará, de soros caprinos na avaliação sorológica para detecção de anticorpos contra o vírus da língua azul pelo teste de imunodifusão em gel de ágar, 2001.

| Mesorregião | Soros Reagentes | | Soros Negativos | | Total | |
|------------------|------------------|-------|-----------------|-------|-------|-------|
| | n | % | n | % | n | % |
| Centro | 137 ^a | 24,0 | 399 | 30,8 | 536 | 28,7 |
| Inhamuns | 29 ^b | 5,1 | 329 | 25,4 | 358 | 19,2 |
| Norte | 217 ^c | 38,1 | 342 | 26,4 | 559 | 30,0 |
| RMF ¹ | 7 ^{a,c} | 1,2 | 22 | 1,7 | 29 | 1,6 |
| Sul | 180 ^d | 31,6 | 203 | 15,7 | 383 | 20,5 |
| Total | 570 | 100,0 | 1295 | 100,0 | 1865 | 100,0 |

¹ Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa (χ^2 ; $p < 0,05$) entre os estratos formados com base no mesmo critério.

De acordo com levantamentos realizados em vários estados do Brasil, entre as diferentes espécies animais testadas (Tabela 1), a LA está amplamente difundida, apesar de não serem freqüentes os relatos de casos clínicos. Entretanto, poucos são os levantamentos sorológicos para detecção da presença de anticorpos para o VLA em caprinos no Brasil. Cunha et al (1988) encontraram prevalência de 44,08% no rebanho caprino em amostragem de 622 animais, originária de 11 municípios do estado do RJ.

Silva et al (1988), em 340 soros caprinos, encontraram prevalência de 5,9% no estado de MG. No mesmo Estado observou-se elevação para 42,1% de prevalência encontrada por Lobato et al (2001), os quais testaram, por IDGA, 1484 soros de caprinos coletados em 239 propriedades de 21 municípios do semi-árido de MG, região com condições climáticas semelhantes às do semi-árido do CE. Esta diferença pode ser justificada pela diferença no tamanho da amostra e no intervalo de 13 anos entre os dois trabalhos de pela amostragem estudada nos diferentes trabalhos, bem como, pela presença da doença em diferentes momentos de estudo do Estado.

Verificou-se também diferença acentuada entre a prevalência encontrada no presente trabalho (30,6%), e os resultados apresentados por Brown et al (1989), que encontraram 1,5% de soros caprinos positivos para o VLA, entretanto, a amostragem foi pequena (76 soros de caprinos) e não representativa de nove estados do Nordeste do Brasil, além disso, houve um intervalo de tempo entre os trabalhos de doze anos.

Cunha et al (1987), avaliando 903 soros bovinos dos estados de SP, PR, SC e RS, encontraram prevalências de 53,73%; 19,81%; 37,35% e 1,22% respectivamente. Segundo os autores, a associação de fatores como altitude, latitude e longitude podem ser responsáveis pela variação dessas prevalências.

Cunha et al (1987) destacam a necessidade de um maior estudo epidemiológico da LA no Brasil bem como do isolamento de amostras brasileiras do VLA. Faz-se necessário, também, identificar as espécies de *Culicoides* sp. presentes na área estudada, que possam estar atuando como

vetores do VLA para determinar a influência do vetor neste ecossistema.

A sorotipificação, por soroneutralização, de 24 soros (11 de bovinos, 11 de caprinos e 2 de ovinos), positivos para o VLA (testados por IDGA) provenientes dos estados do RJ, MG e do sul do Brasil, indicou que vários sorotipos podem estar presentes no Brasil, mas os sorotipos 4, 6, 14, 17, 19 e 20 parecem ser os mais difundidos.

Vale destacar que técnicas mais modernas de biologia molecular, como a reação em cadeia da polimerase (PCR), podem apresentar-se como promissoras na identificação da presença do VLA em

animais virêmicos, como suporte às dificuldades inerentes ao isolamento viral em ovos embrionados.

A Tabela 5 apresenta a distribuição de frequência dos resultados sorológicos segundo a idade. Observou-se aumento progressivo do número de caprinos soropositivos, variando de 16,3% na faixa etária de menos de 12 meses, a 50,6% no grupo de animais acima de 36 meses de vida. No semi-árido de MG, Lobato et al (2001) encontraram em caprinos e ovinos, prevalência crescente com a idade, sendo a maior soroprevalência ao VLA encontrada nos animais acima de 36 meses.

Tabela 5 - Idade e tipo racial de caprinos sorologicamente positivos e negativos para o vírus da língua azul testados pela Imunodifusão em Gel de Ágar no Ceará, 2001.

| Variável | Estrato | Caprinos Reagentes | | Caprinos não Reagentes | | Total | |
|-------------|--------------------|--------------------|------|------------------------|------|-------|-------|
| | | n | % | n | % | n | % |
| Idade | < 12 meses | 57 | 16,3 | 293 | 83,7 | 350 | 18,8 |
| | 12 - 18 meses | 51 | 26,2 | 144 | 73,8 | 195 | 10,5 |
| | 18 - 24 meses | 65 | 32,0 | 138 | 68,0 | 203 | 10,9 |
| | 24 - 30 meses | 113 | 36,2 | 199 | 63,8 | 312 | 16,7 |
| | 30 - 36 meses | 164 | 38,0 | 267 | 61,9 | 431 | 23,1 |
| | > 36 meses | 39 | 50,6 | 38 | 49,4 | 77 | 4,1 |
| | Não Informado | 81 | 27,3 | 216 | 72,7 | 297 | 15,9 |
| Tipo Racial | Exótico | 69 | 28,2 | 176 | 71,8 | 245 | 13,1 |
| | Nativo | 2 | 18,2 | 9 | 81,8 | 11 | 0,6 |
| | Mestiço de exótico | 231 | 28,2 | 585 | 71,7 | 816 | 43,7 |
| | Mestiço de nativo | 14 | 58,3 | 10 | 41,7 | 24 | 1,3 |
| | Sem raça definida | 163 | 35,6 | 295 | 64,4 | 458 | 24,6 |
| | Não informado | 91 | 29,2 | 220 | 70,7 | 311 | 16,7 |
| Total | | 570 | 30,6 | 1295 | 69,4 | 1865 | 100,0 |

Adicionalmente, a frequência de caprinos sororeagentes foi estratificada por tipo racial (Tabela 5), onde foram consideradas características zootécnicas de diferentes raças para determinar os grupos.

Segundo a Tabela 5, o grupo racial de maior representação na amostragem foi o grupo de "Mestiço de Exótico" com 43,7% dos caprinos testados, seguido pelos caprinos SRD (24,6% dos animais avaliados). Os caprinos nativos tiveram a menor

representatividade com 0,6% dos animais testados. O grupo com maior prevalência de LA foi o "Mestiços de Nativos" com 58,3% de caprinos reagentes.

O alto número de caprinos cujo sexo não foi informado, ocasionado por falha no preenchimento das Fichas de Coleta de Soros, impossibilitou a avaliação a partir dessa variável. Yorinnori (2000) entretanto, propõe modelo mais adequado do Questionário e da Ficha de Coleta de Soros,

ao efetuar a caracterização de caprinocultores e ovinocultores no norte de Minas Gerais.

O consórcio de criação mista das espécies caprina e ovina é comum em propriedades do Nordeste, destinadas à produção de carne e pele. Nos Estados do CE, PE, PB, RN e BA, mais de 50% dos produtores criam em conjunto caprinos e ovinos, com grande variação do número de animais por propriedade (Bahia, 1975; Gutierrez & De

Boer, 1981; Souza Neto, 1987; Souza Neto & Gutierrez, 1987; Baker & Souza Neto, 1987; Pinheiro et al, 2000). Nas propriedades amostradas no CE; apenas 11,8% dos caprinos não têm contato com outras espécies animais (sendo a caprinocultura a única atividade pecuária na propriedade), enquanto em 85,9% os caprinos estavam sendo criados com ovinos, bovinos ou outras espécies animais (Tabela 6).

Tabela 6 – Ocorrência de contato direto entre caprinos sorologicamente¹ positivos e negativos para o vírus da língua azul e outras espécies animais susceptíveis no Ceará, 2001.

| Contato | Caprinos Reagentes ¹ | | Caprinos não Reagentes ¹ | | Total | |
|---|---------------------------------|------|-------------------------------------|------|-------|-------|
| | n | % | n | % | n | % |
| Apenas caprinos na propriedade | 74 | 33,5 | 147 | 66,5 | 221 | 11,8 |
| Contato direto com ovinos | 338 | 26,9 | 917 | 73,1 | 1255 | 67,4 |
| Contato direto com ovinos e bovinos | 3 | 37,5 | 5 | 62,5 | 8 | 0,4 |
| Contato direto com outras espécies ² | 126 | 37,3 | 212 | 62,7 | 338 | 18,1 |
| Não informado | 29 | 67,4 | 14 | 32,6 | 43 | 2,3 |
| Total | 570 | 30,6 | 1295 | 69,4 | 1865 | 100,0 |

¹ Testados por imunodifusão em gel de ágar

² Espécies diferentes de ovinos e bovinos

Várias espécies de *Culicoides*, de comprovada competência na transmissão do VLA, se alimentam preferencialmente em bovinos do que em ovinos, tais como: *C. brevitarsis*, *C. vadai* e *C. fulvus*. Devido a esse fator, associado a uma prolongada viremia que ocorre nos bovinos, alguns autores têm sugerido que os bovinos poderiam funcionar como reservatórios do vírus durante as estações mais frias, quando o número de vetores é menor (Gibbs & Greinner, 1988).

O alto percentual de 67,4% dos caprinos da amostragem criados associados a ovinos (Tabela 6), pode interferir no controle da LA, tendo em vista a baixa frequência de caprinos com sintomatologia, bem como a possibilidade real de transmissão entre caprinos e ovinos. A presença de bovinos

associados a ovinos no consórcio de criação com caprinos foi observada em apenas 0,4% da amostragem total, e mesmo sendo um índice percentual baixo, deve-se considerar o longo período de viremia nos bovinos, o que propicia a permanência da doença numa área.

Segundo Spreull (1905), citado por Luedke et al (1972), caprinos possuem maior resistência a manifestar sintomatologia clínica contra o VLA, além disso, até então não havia sido observada a manifestação da doença em caprinos, exceto reação febril em alguns animais. Ainda citado por Luedke et al (1972), Gambless (1949) descreve que ovinos e caprinos criados em consórcio na ilha de Chipre tinham a manifestação da LA apenas na população ovina. Segundo Howell (1963), também citado por Luedke et

al (1972), caprinos e bovinos ocupam uma mesma importância na susceptibilidade da doença em populações.

Algumas amostras do VLA são capazes de produzir em caprinos uma viremia mais duradoura que outras. Segundo Luedke et al (1972), o pico de viremia da amostra 63-66B em caprinos é menor do que quando observado em ovinos e bovinos. Os autores citam ainda a importância dos caprinos como reservatórios da doença em áreas onde há a susceptibilidade de rebanhos ovinos e a presença *Culicoides sp.* numa mesma área. Sendo assim, a importância da manutenção da doença onde caprinos estão criados em consórcio com outras espécies susceptíveis deve ser realçada no controle da LA.

As diferentes durações de viremia nas diferentes espécies é um fator muito importante na manutenção do VLA na população. Em ambientes onde a manutenção do vírus está associada a condições climáticas que dificultem a presença dos mosquitos no ambiente, e a permanência da doença após as chuvas graças aos "reservatórios" que outras espécies promovem na população devido a uma viremia prolongada, devem receber atenção especial. Segundo Koumbati et al (1999), ovelhas possuem viremia que dura entre 14 e 31 dias, caprinos apresentam viremia entre 19 e 21 dias e bovinos podem chegar a 100 dias.

Pouco se sabe a respeito dos mecanismos de defesa contra o VLA em ovinos, bovinos e caprinos. A permanência simultânea de

anticorpos neutralizantes anti-VLA e VLA associados a células hospedeiras, dificultam a ação de anticorpos (Stott et al, 1985).

Em 9 de outubro de 2001 foi notificado à OIE um foco de LA no município Campo Tenente (PR), ocorrido em 8 de agosto de 2001, onde caprinos, ovinos e bovinos foram expostos, com casos clínicos observados nos caprinos e nos ovinos da propriedade. A sintomatologia apresentada foi hiperemia, edema de lábios e língua e sialorréia. Dentre os quatro caprinos expostos, foi relatado um caso clínico que veio a óbito. Os 130 ovinos expostos apresentaram oito casos da doença com três mortes. Havia 70 bovinos na região sem casos clínicos ou óbitos nestes animais. O diagnóstico foi confirmado pelo Centro Panamericano de Febre Aftosa na cidade do Rio de Janeiro e no Laboratório do Centro Nacional para Doenças Animais Exóticas, na cidade de Winnipeg no Canadá (OIE, 2001) pelo teste de PCR.

O aborto é relatado como um problema reprodutivo em 75,3% dos soros testados. Um total de 22,6% dos caprinos soropositivos para LA pertenciam a propriedades que apresentaram relato de aborto (Tabela 7). Mesmo não sendo um relato na literatura a presença do aborto em rebanhos caprinos com sorologia positiva para LA se faz necessário uma maior avaliação dos rebanhos do CE devido ao alto percentual de propriedades com relato de aborto em seus caprinos. O alto percentual de propriedades com relato de aborto justifica uma avaliação das causas envolvidas.

Tabela 7 – Distribuição de freqüência no Ceará de soros de caprinos reagentes ou não¹ para o vírus da língua azul segundo a citação de ocorrência de aborto em caprinos na propriedade, origem do rebanho e ocorrência de vacinação³, Ceará, 2001.

| Variável | Estrato | Caprinos Reagentes ¹ | | Caprinos não Reagentes ¹ | | Total de Caprinos | |
|------------------------|---|---------------------------------|------|-------------------------------------|------|-------------------|-------|
| | | n | % | n | % | n | % |
| Aborto | Citado como problema na propriedade | 318 ^a | 22,6 | 1086 | 77,4 | 1404 | 75,3 |
| | Não é citado como problema na propriedade | 214 ^b | 61,0 | 137 | 39,0 | 351 | 18,8 |
| | Não Informado | 38 ^c | 34,5 | 72 | 65,5 | 110 | 5,9 |
| Origem do rebanho | Local | 354 ^a | 29,4 | 849 | 70,6 | 1203 | 64,5 |
| | Outras localidades | 148 ^a | 31,9 | 316 | 68,1 | 464 | 24,9 |
| | Não Informado | 68 ^a | 34,3 | 130 | 65,7 | 198 | 10,6 |
| Vacinação ³ | Sim | 189 ^a | 30,9 | 423 | 69,1 | 612 | 32,8 |
| | Não | 323 ^b | 27,9 | 832 | 72,1 | 1155 | 61,9 |
| | Não Informado | 58 ^c | 59,1 | 40 | 40,8 | 98 | 5,3 |
| Total | | 570 | 30,6 | 1295 | 69,4 | 1865 | 100,0 |

¹Testados por imunodifusão em gel de ágar

²Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa (χ^2 ; $p < 0,05$) entre os estratos formados com base no mesmo critério.

³Animais que receberam vacina para imunização contra pelo menos uma doença.

A origem do rebanho formador do plantel caprino, foi uma das variáveis avaliadas (Tabela 7). Um percentual de 64,5% dos caprinos originou-se de rebanhos locais, enquanto que caprinos oriundos de "Outras Localidades" representaram 24,9% da amostragem.

A vacinação dos rebanhos para imunização contra pelo menos uma doença foi citada em 32,8% dos caprinos avaliados, um total de 61,9% dos animais não receberam nenhum tipo de vacina e 5,3% da amostragem não informaram a respeito de vacinação. Dentre os caprinos vacinados 30,9% apresentaram reação positiva ao teste de IDGA contra VLA. Caprinos que não foram vacinados representaram um total de 27,9% de animais sororeagentes ao VLA (Tabela 7). Mesmo sendo a LA uma doença de difícil controle e prevenção por manifestar-se de forma silenciosa no

rebanho e ser transmitida por um vetor de difícil erradicação no ambiente, é possível que a manutenção sanitária das propriedades estaria contribuindo para restringir a dispersão da doença neste rebanhos. Ainda que não haja vacinação no Brasil para LA.

Um percentual de 31,9% dos caprinos oriundos de "Outras Localidades" foram reagentes ao VLA (Tabela 7). Uma baixa influência do trânsito na introdução de animais de "Outras Localidades" demonstra a dispersão do VLA no Ceará, pois é possível que o vírus já estava presente nas áreas de origem dos animais de "Outras Localidades". Associado a este fato é importante ressaltar a capacidade do vetor abranger uma grande área na disseminação do agente por longas distância (Ward, 1994).

4.2 - Avaliação das Propriedades

Os limites do CE encontram-se localizados da seguinte forma: 2°46' ao norte no município de Jericoacoara, 7°52' ao sul no município de Penaforte, 37°14' a leste no município de Icapuri e 41°24' na Serra da Ibiapaba (área de litígio com o estado do Piauí) a oeste (IPLANCE, 1998). Parsonson (1992), descreve que os limites para presença do VLA estariam entre 40°N e 35°S. Entretanto Costa (2000), encontrou sorologia positiva para VLA em bovinos e ovinos localizados em propriedades do RS, abaixo de 35° S, na latitude S°28,67683 e

longitude WG °55,96910, a partir de onde, com seus resultados, podemos descrever uma nova fronteira para os mosquitos *Culicoides sp.*

Segundo a Tabela 8, a ocorrência de aborto nos rebanhos nos índices representados são indicativos da necessidade de um estudo maior da LA em rebanhos caprinos do CE. Não foi observada diferença estatística significativa entre a ocorrência de aborto em propriedades positivas e negativas para o VLA. Todavia, dentre as propriedades amostradas em 76,5% o aborto é citado como um problema reprodutivo.

Tabela 8 – Distribuição de freqüência de propriedades positivas¹ para língua azul segundo a presença de citação de ocorrência de aborto Ceará, 2001.

| Variável | Propriedades Positivas | | Propriedades Negativas | | Total de Propriedades | |
|--|------------------------|-------|------------------------|------|-----------------------|-------|
| | n | % | n | % | n | % |
| Aborto é citado como problema na propriedade | 72 ^a | 79,1 | 19 | 20,9 | 91 | 76,5 |
| Aborto não é citado como problema na propriedade | 21 ^a | 95,4 | 1 | 4,5 | 22 | 18,5 |
| Não Informado | 6 ^a | 100,0 | 0 | 0,0 | 6 | 5,0 |
| Total | 99 | 83,2 | 20 | 16,8 | 119 | 100,0 |

¹ Propriedades com pelo menos um caprino positivo na avaliação sorológica para detecção de anticorpos contra o vírus da Língua Azul em soros testados por imunodifusão em gel de ágar.

^a Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa (χ^2 ; $p < 0,05$) entre os estratos formados com base no mesmo critério.

A Tabela 9 apresenta dados de latitude, longitude, altitude e índice pluviométrico dos municípios amostrados.

Tabela 9 – Índices geoclimáticos de municípios do Ceará amostrados para levantamento da prevalência de língua azul em caprinos, 2001.

| Município | Latitude (°) | Longitude (°) | Altitude (m) | Pluviosidade Anual (mm) | Propriedades Reagentes % | Animais Reagentes % |
|-------------------|--------------|---------------|--------------|-------------------------|--------------------------|---------------------|
| Fortaleza | 3.44 | 38.34 | 46 | 1143,30 | 66,7 | 24,1 |
| Potengi | 7.06 | 40.01 | 630 | 978,00 | 100 | 51,4 |
| Campo Sales | 7.04 | 40.22 | 551 | 858,20 | 100 | 10,5 |
| Barbalha | 7.2 | 39.18 | 405 | 855,80 | 100 | 42,3 |
| Acopiara | 6.05 | 39.35 | 317 | 846,60 | 100 | 50,0 |
| Salitre | 7.17 | 40.28 | 650 | 838,20 | 100 | 20,8 |
| Ipueiras | 4.32 | 40.43 | 231 | 827,70 | 100 | 28,0 |
| Camocim | 2.55 | 40.5 | 5 | 800,90 | 100 | 71,9 |
| Crato | 7.14 | 39.24 | 421 | 773,20 | 100 | 60,0 |
| Antonina do Norte | 6.47 | 39.59 | 367 | 749,80 | 100 | 60,8 |
| Tarrafas | 6.47 | 39.59 | 367 | 749,80 | 100 | 58,8 |
| Ibaretama | 4.48 | 38.46 | 180 | 736,40 | 100 | 15,8 |
| Independência | 5.24 | 40.18 | 343 | 733,10 | 25 | 4,8 |
| Assaré | 6.52 | 39.52 | 470 | 724,20 | 100 | 51,8 |
| Granja | 3.08 | 40.5 | 9 | 717,20 | 100 | 74,6 |
| Banabuiu | 5.19 | 38.55 | 100 | 681,40 | 66,7 | 8,0 |
| Crateús | 5.12 | 40.4 | 275 | 651,40 | 100 | 18,8 |
| Ipaporanga | 4.53 | 40.45 | 281 | 644,10 | 100 | 17,2 |
| Jaguaribe | 5.54 | 38.37 | 120 | 637,70 | 80 | 41,0 |
| Santa Quitéria | 4.2 | 40.09 | 190 | 619,90 | 37,5 | 4,4 |
| Juazeiro do Norte | 7.13 | 39.19 | 400 | 619,60 | 100 | 78,3 |
| Massapê | 3.32 | 40.2 | 83 | 615,60 | 100 | 50,0 |
| Santana do Acaraú | 3.28 | 40.12 | 30 | 591,00 | 100 | 61,5 |
| Tauá | 6.01 | 40.17 | 356 | 567,40 | 75 | 7,3 |
| Quixadá | 4.58 | 39.02 | 180 | 551,20 | 100 | 25,0 |
| Jaguaribara | 5.39 | 38.37 | 89 | 545,20 | 100 | 22,0 |
| Morada Nova | 5.06 | 38.22 | 89 | 486,70 | 66,7 | 12,5 |
| Nova Russas | 4.43 | 40.34 | 241 | 428,50 | 100 | 26,4 |
| Sobral | 3.42 | 40.21 | 75 | 413,00 | 100 | 36,0 |

Fonte: FUNCEME, 2001.

A distribuição das chuvas estão representadas na Figura 3 onde se apresenta a média de chuvas anual pelos meses do ano em 1997 (IPLANCE, 1998), na qual pode-se observar uma concentração das chuvas nos meses de janeiro a maio.

A coleta do soros caprinos foi feita entre os meses de junho a outubro de 1997, um

período de baixos valores de índices de pluviosidade, assim sendo, podemos inferir que há ainda a possibilidade de encontrarmos valores ainda maiores de animais sororeagentes, caso a coleta seja feita entre janeiro e maio (período de maior pluviosidade no Ceará) principalmente no municípios do sertão semi-árido onde a população de *Culicoides sp.* teria então maiores possibilidade de proliferação.

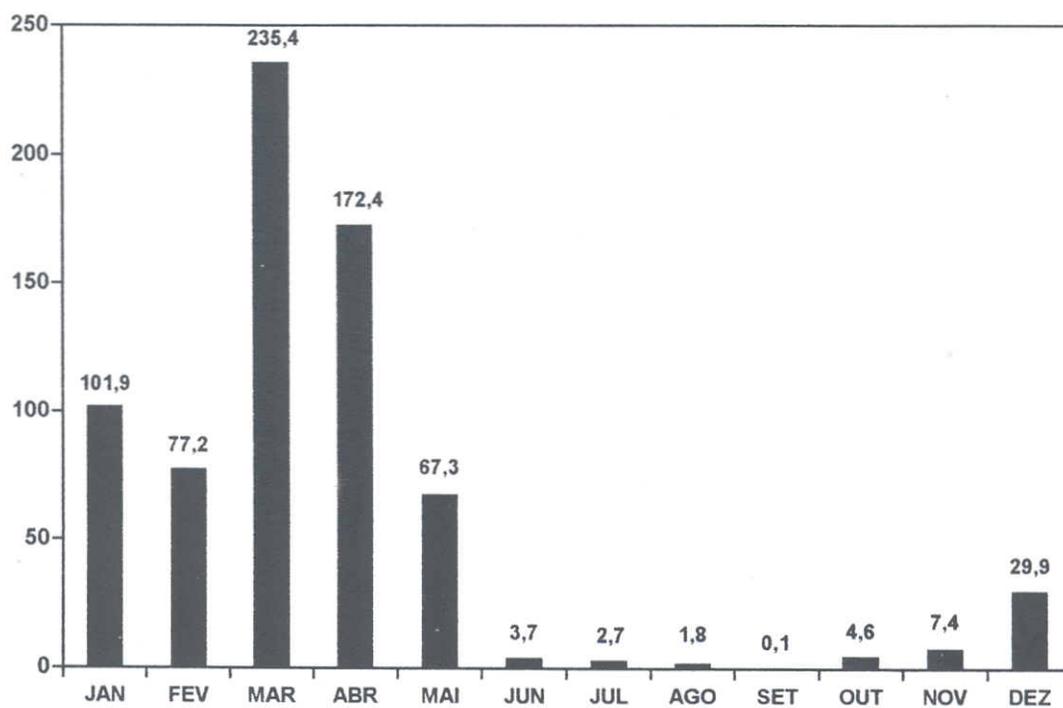


Figura 3 – Média mensal de chuvas (mm), no ano de 1997, nos municípios onde foram realizadas as provas de imunodifusão em gel de ágar para detecção de anticorpos anti-vírus da língua azul no Ceará. Fonte: (IPLANCE, 1998).

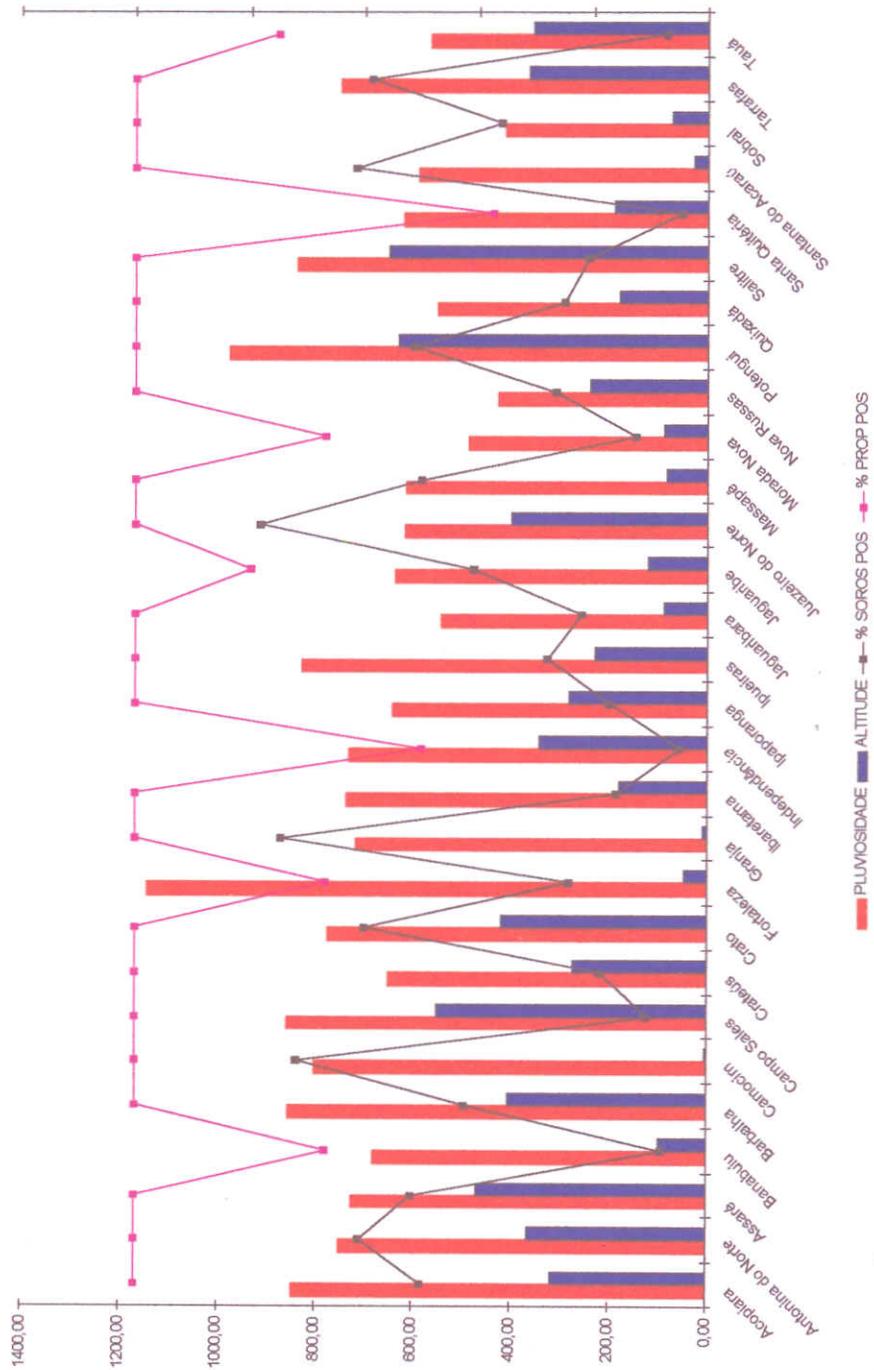


Figura 4 – Índices geoclimáticos de municípios do Ceará amostrados para levantamento da soroprevalência de língua azul em rebanhos caprinos e propriedades que exercem a atividade de caprinocultura, 2001.

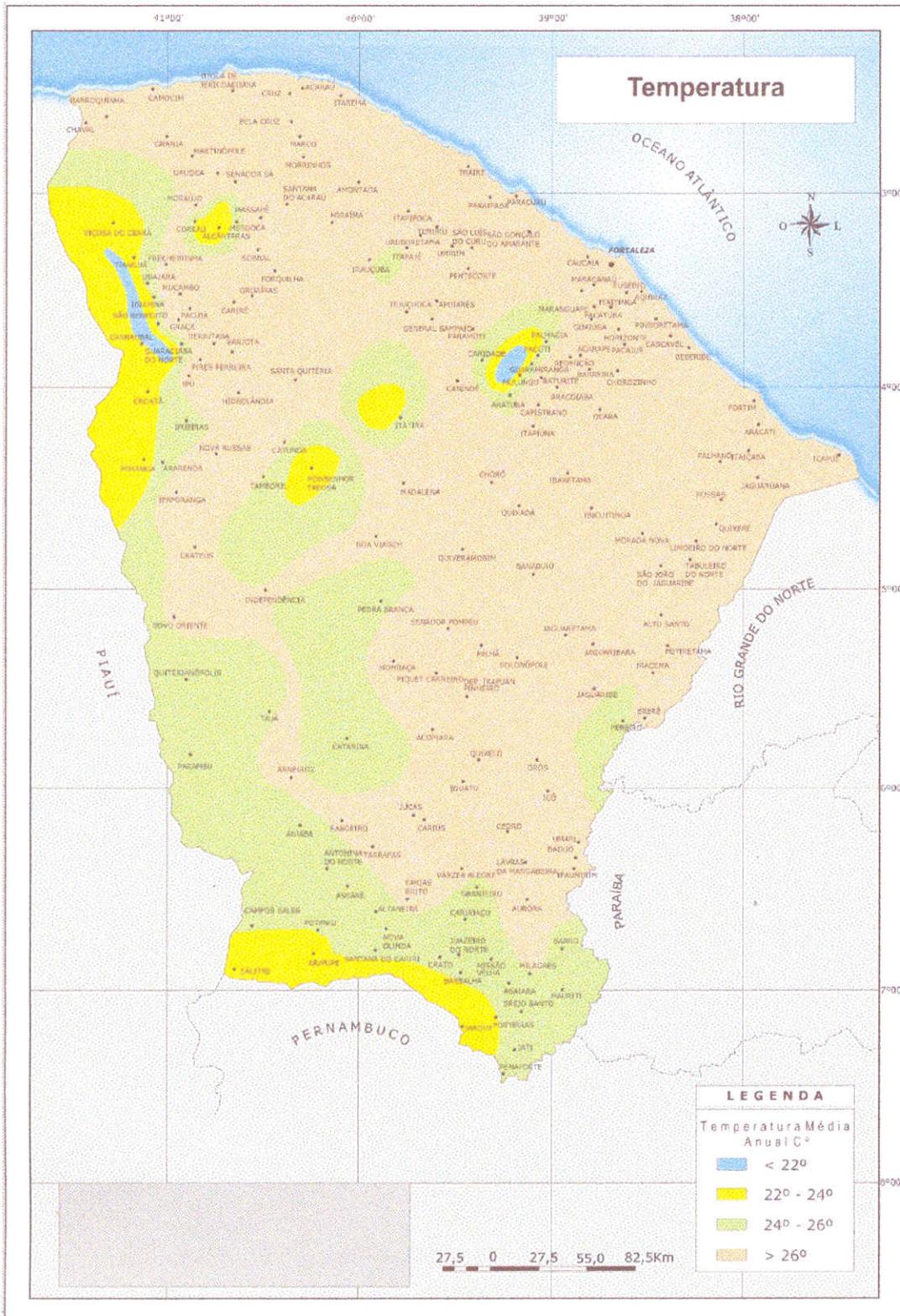


Figura 5 –Distribuição da temperatura no Ceará, 2001. Fonte: IPLANCE, 1998

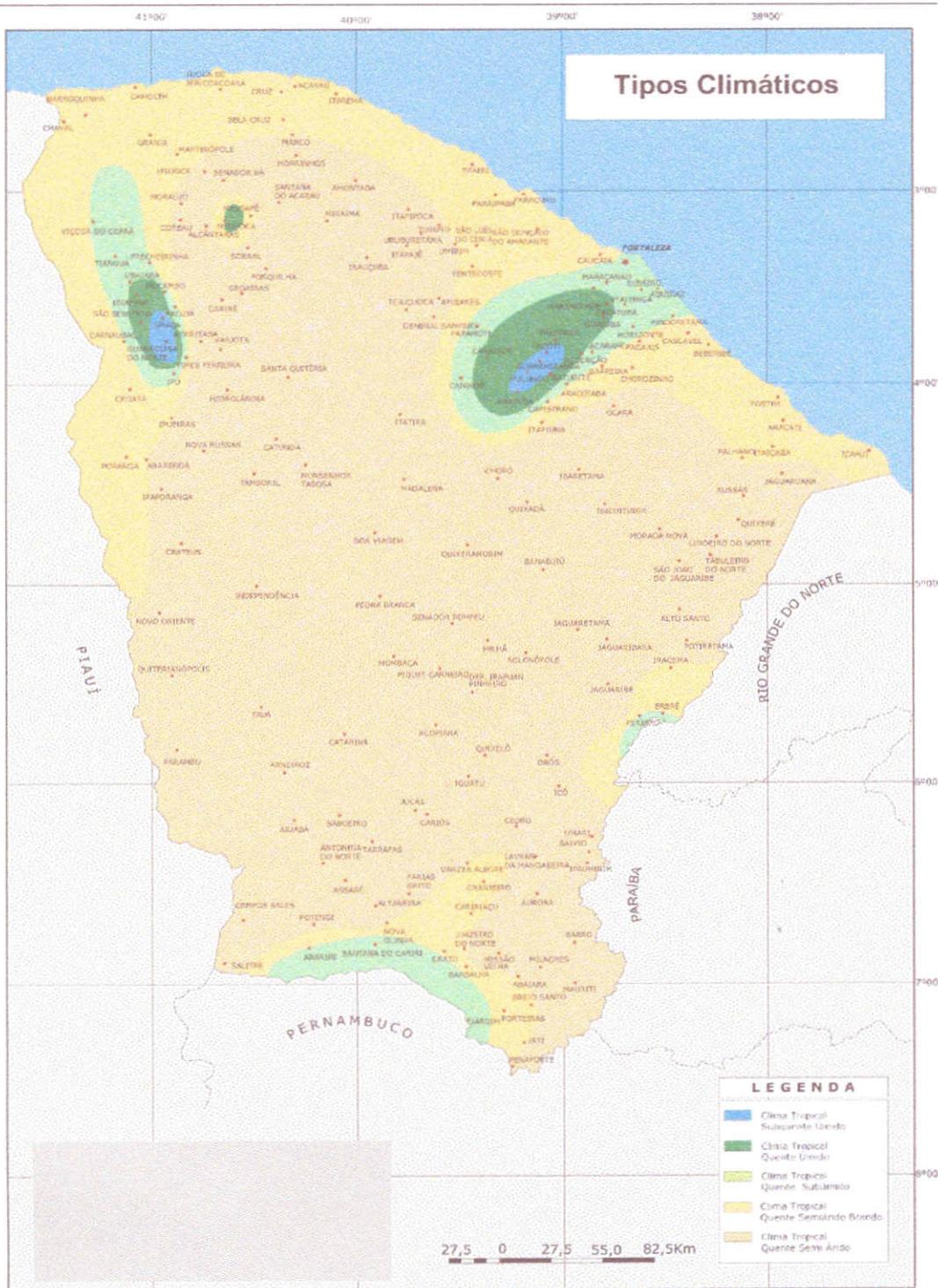


Figura 6 – Distribuição dos tipos climáticos no Ceará, 2001. Fonte: IPLANCE, 1998

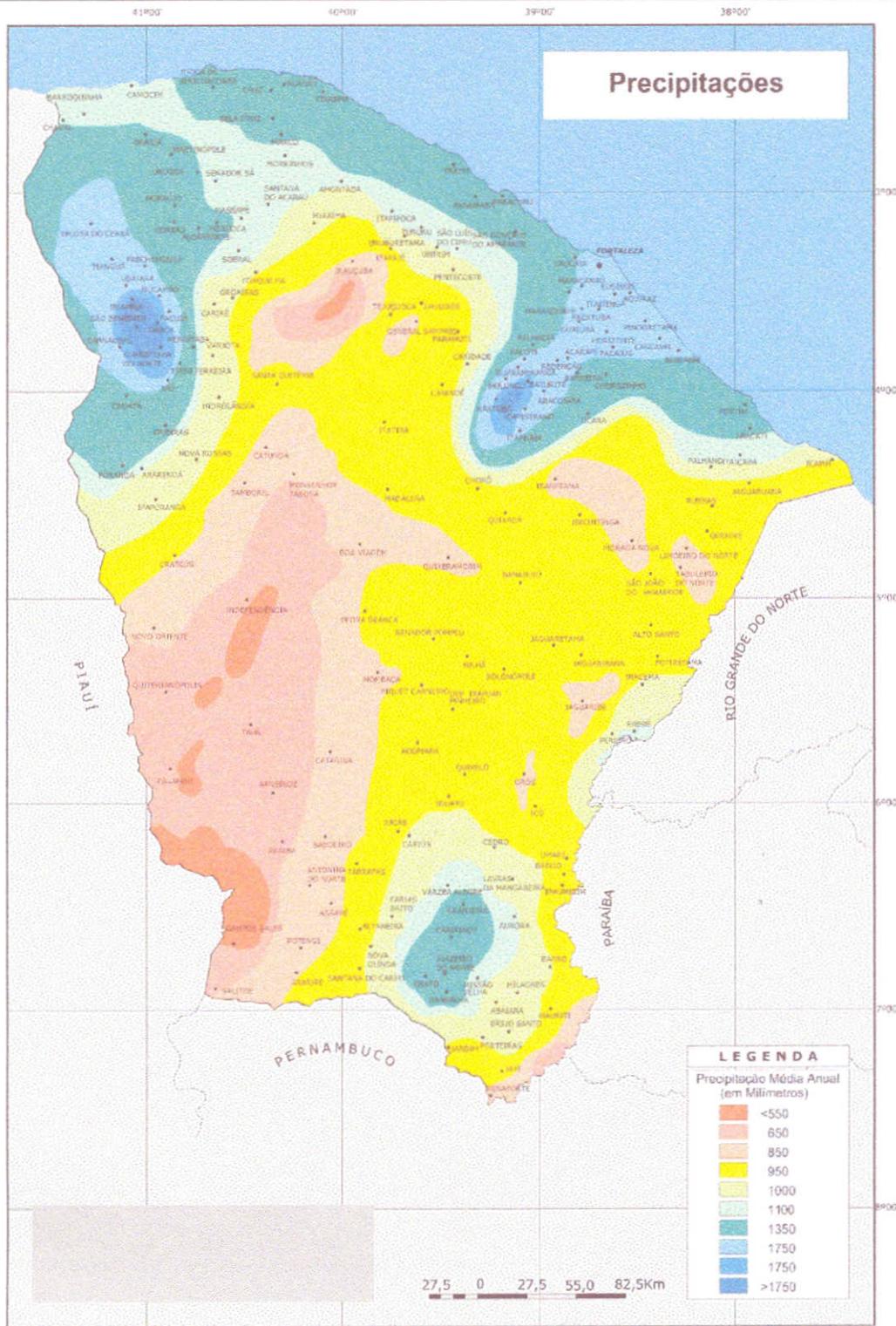


Figura 7 – Distribuição das precipitações pluviométricas no Ceará, 2001. Fonte: IPLANEC, 1998

Segundo observado na Tabela 10, as 21 fazendas testadas na mesorregião Sul apresentaram pelo menos um caprino sororeagente ao VLA, determinando assim o maior índice de propriedades positivas dentro da amostragem, enquanto a mesorregião Inhamuns apresentou o menor índice com 62,5% de propriedades positivas.

O município com maior índice de prevalência da LA foi Juazeiro do Norte na

mesorregião Sul, com 100,0% das propriedades com caprinos reagentes e com 78,3% dos soros testados reagentes para VLA. O município de Santa Quitéria na mesorregião Norte foi o de menor prevalência com 37,5% das propriedades testadas reagentes para o VLA e com 4,4% dos soros testados positivos para o teste de IDGA de detecção do VLA (Tabela 3 e Figura 8).

Tabela 10 – Distribuição por mesorregião do Ceará, de propriedades com pelo menos um caprino positivo na avaliação sorológica para detecção de anticorpos contra o vírus da língua azul pelo teste de imunodifusão em gel de ágar, 2001.

| Mesorregião | Quantidade de Municípios (n) | Propriedades com Caprinos Reagentes | | Propriedades sem Caprinos Reagentes | | Total | |
|------------------|------------------------------|-------------------------------------|-------|-------------------------------------|------|-------|-------|
| | | n | % | n | % | n | % |
| Centro | 7 | 32 ^a | 86,5 | 5 | 13,5 | 37 | 31,1 |
| Inhamuns | 3 | 15 ^a | 62,5 | 9 | 37,5 | 24 | 20,2 |
| Norte | 9 | 29 ^a | 85,3 | 5 | 14,7 | 34 | 28,6 |
| RMF ¹ | 1 | 2 ^a | 66,7 | 1 | 33,3 | 3 | 2,5 |
| Sul | 9 | 21 ^a | 100,0 | 0 | 0,0 | 21 | 17,6 |
| Total | 29 | 99 | 83,2 | 20 | 16,8 | 119 | 100,0 |

¹ Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa (χ^2 ; $p < 0,05$) entre os estratos formados com base no mesmo critério.

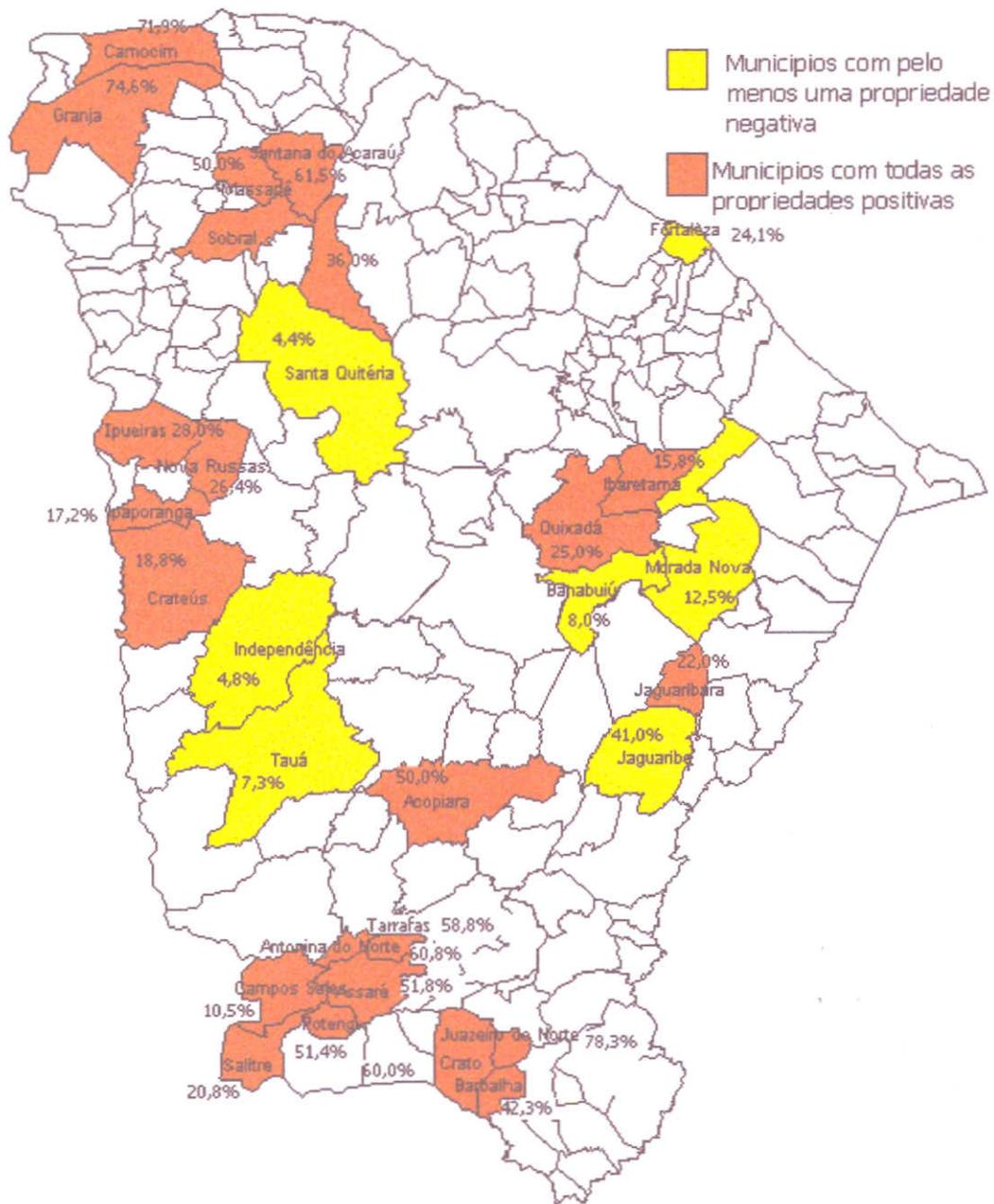


Figura 8 - Municípios do Ceará amostrados para levantamento da prevalência de língua azul em rebanhos caprinos pelo teste de imunodifusão em gel ágar, 2001.

Os tipos climáticos presentes no CE estão representados na Figura 6, onde podemos observar uma distribuição bem delimitada dentro do estado, com o perfil da precipitação e da temperatura representadas nas Figuras 7 e 5 respectivamente.

A mesorregião Inhamuns apresenta clima tropical quente e semi-árido com pluviosidade entre 650-950 mm de chuva por ano, com temperatura superior a 24°C e apresentou 62,5% de propriedades com caprinos reagentes. As mesorregiões Centro e Norte apresentaram respectivamente 86,5% e 85,3% das propriedades com caprinos reagente ao IDGA contra o VLA. Nestas regiões o clima é característico de um clima tropical quente semi-árido (mesorregião Centro) e clima tropical quente semi-árido brando a clima tropical quente semi-árido (mesorregião Norte). A distribuição pluviométrica foi variável entre 950-1350 mm de chuva por ano na mesorregião Norte e entre 850-950 mm de chuvas por ano na mesorregião Centro. As temperaturas são superiores a 26°C, não sendo inferior a 22°C na mesorregião Norte e acima de 26°C na mesorregião Centro.

A mesorregião Sul, que apresentou todas as propriedades com pelo menos um caprino reagentes, possui características de um clima tropical quente semi-árido brando a tropical quente semi-árido, com temperatura

entre 22°C a 26°C. Os índices de pluviosidade anual estão entre valores inferiores a 550 mm até 1350 mm com distribuição decrescente de pluviosidade a partir do município de Juazeiro do Norte.

A RMF apresentou 66,7% das propriedades com caprinos reagentes ao teste de IDGA para detecção do VLA. Esta mesorregião apresenta clima tropical quente úmido a tropical quente semi-árido brando, as temperaturas são superiores a 26°C e os índices de pluviosidade variáveis entre 1350 – 1750 mm de chuva por ano.

Na Tabela 11, dentre as características das propriedades amostradas observa-se que a principal exploração citada foi a produção de carne e pele representando 76,5% das propriedades; 16,8% dedicam-se a produção de carne e leite; 3,4% produzem exclusivamente leite, 1,7% dedicam a produção de leite e de matrizes e 0,8% dedicam exclusivamente à venda de matrizes e reprodutores. O sistema extensivo de criação está quase sempre associado a índices de desempenho baixos, à alta mortalidade de animais e à idade tardia para atingir o peso de abate (Guimarães Filho et al, 2000), e foi o mais freqüente (76,5%) na amostragem das propriedades, seguido pelo semi-intensivo 20,2% e o sistema intensivo 2,5% da amostragem.

Tabela 11 – Objetivo e sistema de criação de caprinos de propriedades com pelo menos um caprino positivo na avaliação sorológica para detecção de anticorpos contra o vírus da língua azul pelo teste de imunodifusão em gel de ágar, amostradas no Ceará, 2001.

| Variável | Estrato | Propriedades com Caprinos Reagentes | | Propriedades sem Caprinos Reagentes | | Total de Propriedades | |
|---------------------|---------------------|-------------------------------------|-------|-------------------------------------|------|-----------------------|-------|
| | | n | % | n | % | n | % |
| Objetivo da criação | Carne e Leite | 18 ^a | 90,0 | 2 | 10,0 | 20 | 16,8 |
| | Carne e Pele | 74 ^a | 81,3 | 17 | 18,7 | 91 | 76,5 |
| | Leite | 3 ^a | 75,0 | 1 | 25,0 | 4 | 3,4 |
| | Leite e Matriz | 2 ^a | 100,0 | 0 | 0,0 | 2 | 1,7 |
| | Matriz e Reprodutor | 1 ^a | 100,0 | 0 | 0,0 | 1 | 0,8 |
| | Não Informado | 1 ^a | 100,0 | 0 | 0,0 | 1 | 0,8 |
| Sistema de Criação | Extensivo | 75 ^a | 82,4 | 16 | 17,6 | 91 | 76,5 |
| | Semi-intensivo | 20 ^a | 83,3 | 4 | 16,7 | 24 | 20,2 |
| | Intensivo | 3 ^a | 100,0 | 0 | 0,0 | 3 | 2,5 |
| | Não Informado | 1 ^a | 100,0 | 0 | 0,0 | 1 | 0,8 |
| Total | | 99 | 83,2 | 20 | 16,8 | 119 | 100,0 |

¹ Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa (χ^2 ; $p < 0,05$) entre os estratos formados com base no mesmo critério.

Ainda na Tabela 11, observa-se propriedades positivas para LA na categoria de sistema de criação semi-intensivo com 83,3% das propriedades com caprinos reagentes, tendo reduzido nas propriedades com sistema extensivo com 82,4% e o sistema intensivo com 100,0% de propriedades positivas. Da mesma forma, observou-se maior prevalência de propriedades positivas para LA, dentre aquelas que dedicam-se à produção de leite e matriz; matriz e reprodutor, pois utilizam a criação intensiva. Propriedades com animais criados extensivamente poderiam aumentar a possibilidade de contato com os vetores por terem maior movimentação no campo, aumentando a possibilidade de contato com o vetor. Segundo Ward (1994) a partir de uma amostragem de 18960 soros bovinos testados, os machos inteiros tiveram maior prevalência de sorologia positiva para VLA quando comparados a machos castrados e a fêmeas, e uma das explicações seria a maior movimentação de bovinos inteiros na

propriedade, e conseqüentemente maior possibilidade de contato com o vetor. Todavia para os rebanhos caprinos do Ceará observou-se uma maior prevalência em animais criados de forma intensiva, onde o maior número de animais por Km² poderia influenciar na disseminação da doença no rebanho diante da presença do vetor.

Em 88,3% das propriedades amostradas a presença de algum tipo de produção agrícola foi descrita, 10,9% não possuem atividade agrícola e 0,8% não informaram a respeito (Tabela 12). Podemos perceber que a maior parte das propriedades de criação de caprinos no CE, não possuem uma especialização zootécnica exclusiva. Uma atividade agrícola de baixa produtividade, que terá uma fração significativa da produção consumida na alimentação do próprio rebanho, pode ser uma das justificativas.

Tabela 12 – Frequência de consórcio de agricultura em propriedades amostradas no Ceará para detecção de caprinos com anticorpos contra o vírus da língua azul pelo teste de imunodifusão em gel de ágar, 2001.

| | Propriedades com Caprinos Reagentes | | Propriedades sem Caprinos Reagentes | | Total de Propriedades | |
|--|-------------------------------------|-------|-------------------------------------|------|-----------------------|-------|
| | n | % | n | % | n | % |
| Presença de agricultura na propriedade | 87 ^a | 82,8 | 18 | 17,1 | 105 | 88,3 |
| Ausência de agricultura na propriedade | 11 ^a | 84,6 | 2 | 15,4 | 13 | 10,9 |
| Não Informado | 1 ^a | 100,0 | 0 | 0,0 | 1 | 0,8 |
| Total | 99 | 83,2 | 20 | 16,8 | 119 | 100,0 |

1 Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa (χ^2 ; $p < 0,05$) entre os estratos formados com base no mesmo critério.

Um índice significativo de propriedades tinham algum tipo de acompanhamento técnico (70,6%), considerando-se a assistência periódica de veterinários e técnicos agrícolas. Dentre as propriedades com caprinos reagentes, 68,7% declararam possuir algum tipo de assistência. Entretanto, mesmo com relato de acompanhamento técnico, em 60,5% das propriedades, não havia a prática de cura do umbigo em filhotes recém nascidos, um procedimento determinante e básico na

avaliação do manejo sanitário em uma propriedade (Tabela 13), o que pode determinar uma maior necessidade de serviços de extensão, acompanhamento técnico dos rebanhos e treinamento dos técnicos que atendem às propriedades, tendo em vista que estes procedimentos não foram suficientes para suprir as demandas de informação que pudessem influenciar diretamente no manejo sanitário das propriedades.

Tabela 13 – Distribuição de frequência de propriedades positivas¹ para o vírus da língua azul segundo as variáveis acompanhamento técnico, cura de umbigo e presença de aprisco, Ceará, 2001.

| Variável | Extrato | Propriedades com Caprinos Reagentes | | Propriedades sem Caprinos Reagentes | | Total de Propriedades | |
|----------------------------|---------------|-------------------------------------|-------|-------------------------------------|------|-----------------------|-------|
| | | n | % | n | % | n | % |
| Acompanhamento técnico | Sim | 68 ^a | 80,9 | 16 | 19,1 | 84 | 70,6 |
| | Não | 30 ^a | 88,2 | 4 | 11,8 | 34 | 28,6 |
| | Não Informado | 1 ^a | 100,0 | 0 | 0,0 | 1 | 0,8 |
| Cura do umbigo | Sim | 42 ^a | 93,3 | 3 | 6,7 | 45 | 38,7 |
| | Não | 56 ^a | 78,9 | 15 | 21,1 | 71 | 60,5 |
| | Não Informado | 1 ^a | 100,0 | 0 | 0,0 | 1 | 0,8 |
| Aprisco (s) na propriedade | Sim | 97 ^a | 85,1 | 17 | 14,9 | 114 | 95,8 |
| | Não | 2 ^a | 66,7 | 1 | 33,3 | 3 | 2,5 |
| | Não Informado | 2 ^a | 100,0 | 0 | 0,0 | 2 | 1,7 |
| Total | | 99 | 83,2 | 20 | 16,8 | 119 | 100,0 |

¹ Propriedades com pelo menos um caprino positivo na avaliação sorológica para detecção de anticorpos contra o vírus da língua azul em soros testados por imunodifusão em gel de ágar.

² Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa (χ^2 ; $p < 0,05$) entre os estratos formados com base no mesmo critério.

A presença de apriscos para a criação de caprinos foi observada em 95,8% das propriedades estudadas, o que demonstra uma divergência de informações relacionadas ao manejo sanitário e a correta exploração do rebanho monitorado por um técnico (Tabela 13).

Segundo a Tabela 14 a origem dos rebanhos em 68,1% das propriedades está representada por rebanhos de origem local, enquanto que 21,8% das propriedades possuem rebanhos originários de outras localidades. Em 10,1% dos rebanhos não se

tinham informações a respeito da origem dos animais. A categoria de maior representação com rebanhos positivos foram as de origem "Outras Localidades" com 88,5% de animais positivos. Um aumento na prevalência pode ser observado em regiões cujo fluxo de transporte de animais possa ser intenso, nestes locais a disseminação da LA pode ocorrer a partir de caprinos positivos transportados de áreas com maior prevalência da doença para regiões com menores índices de prevalência.

Tabela 14 – Distribuição de frequência de propriedades positivas¹ para o vírus da língua azul segundo as variáveis origem do rebanho e ocorrência de vacinação, Ceará, 2001.

| Variável | Estrato | Propriedades com Caprinos Reagentes | | Propriedades sem Caprinos Reagentes | | Total de Propriedades | |
|------------------------|--------------------|-------------------------------------|-------|-------------------------------------|------|-----------------------|-------|
| | | n | % | n | % | n | % |
| Origem do rebanho | Local | 66 ^a | 81,5 | 15 | 18,5 | 81 | 68,1 |
| | Outras localidades | 23 ^a | 88,5 | 3 | 11,5 | 26 | 21,8 |
| | Não Informado | 10 ^a | 83,3 | 2 | 16,7 | 12 | 10,1 |
| Vacinação ³ | Sim | 33 ^a | 89,2 | 4 | 10,8 | 37 | 32,8 |
| | Não | 60 ^a | 81,1 | 14 | 18,9 | 74 | 62,2 |
| | Não Informado | 6 ^a | 100,0 | 0 | 0,0 | 6 | 5,0 |
| Total | | 99 | 83,2 | 20 | 16,8 | 119 | 100,0 |

¹ Propriedades com pelo menos um caprino positivo na avaliação sorológica para detecção de anticorpos contra o vírus da Língua Azul em soros testados por imunodifusão em gel de ágar.

² Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença significativa (χ^2 ; $p < 0,05$) entre os estratos formados com base no mesmo critério.

³ Animais que receberam vacina para pelo menos uma doença.

Vacinação do rebanho para pelo menos uma doença foi um critério observado em 32,8% dos rebanhos, um total de 62,2% dos rebanhos não recebem nenhum tipo de vacinação, enquanto 5,0% não informaram a respeito. A categoria de maior representação de rebanhos positivos para o VLA foi a dos rebanhos vacinados com (89,2%), enquanto que o rebanho não reagentes foi representado por 81,1% (Tabela 14). Estes números demonstram baixa capacitação tecnológica na caprinocultura do CE. A prevenção e uma manutenção sanitária eficaz podem estar em condições desfavoráveis nas propriedades. Mesmo não sendo a

vacinação contra a LA não é feita no Brasil, a LA é uma doença difícil de controlar e prevenir devido a ação do vetor e a manifestação sub-clínicas da doença. Observa-se que a vacinação poderá apenas diminuir o número de casos clínicos nos rebanhos vacinados, não impedindo a manifestação da LA no rebanho.

A possibilidade de erradicação do VLA em uma área onde a doença tenha se estabelecido pode ser impossível de se concretizar na prática. Portanto, em áreas livres, a fiscalização sanitária é o maior aliado no controle da doença onde a avaliação clínica, sorológica e um período

de quarentena dos animais serão de suma importância.

4.3 - Análise de dados multidimensionais por componentes principais

A partir da determinação do gráfico de nuvem de dispersão de pontos (observações) nos eixos eleitos pode ser determinada a percentagem da inércia total do sistema, que foi 68,2% correspondente aos três primeiros eixos. A análise dos eixos fatoriais é responsável pela determinação das variáveis mais importantes de cada eixo, identificadas pelos maiores valores de correlação com o eixo alvo. Ainda no mesmo gráfico podemos determinar a localização e a associação entre as diferentes variáveis. Por sua posição nos diferentes quadrantes do gráfico podemos determinar a importância e a associação

das variáveis. Quanto mais distante do centro gráfico (ponto 0), maior a ação com o fator. Variáveis localizadas em quadrantes opostos pela origem são negativamente correlacionadas, variáveis próximas no gráfico apresentam alta correlação.

A definição de diferentes indicadores tecnológicos pretendeu descrever a associação desses fatores entre si e desses com as observações.

Além disso, este método foi utilizado para determinar um escalonamento das propriedades a partir dos indicadores de tecnologia a elas associada classificando-as como "Ruins", "Regulares", "Boas" e "Ótimas" em ordem progressiva a partir da pontuação a elas associadas e sua localização no gráfico de dispersão de observações (Tabela 17).

Tabela 15 - Valores de agregação aos indicadores de Prevalência (PRV), de Alimentação (ALI), de Sanidade (SAN), de Infra-estrutura (INF), de Produção (PRD) e de Formação do Rebanho (ESP) em criatórios de caprinos do Ceará, 2001.

| CODIGO DA PROPRIIDADE | MUNICIPIO | INDICADOR | | | | | |
|-----------------------|-------------------|------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | PRV (% ANIMAIS POSITIVOS) | ALI | SAN | INF | PRD | ESP |
| 1 | Acopiara | 40,0 | 4 | 0 | 2 | 5 | 4 |
| 2 | Acopiara | 33,3 | 5 | 0 | 2 | 5 | 2 |
| 3 | Acopiara | 33,3 | 7 | 4 | 2 | 5 | 2 |
| 4 | Acopiara | 60,0 | 5 | 0 | 2 | 4 | 2 |
| 5 | Acopiara | 75,0 | 2 | 0 | 2 | 5 | 2 |
| 6 | Acopiara | 60,0 | 3 | 0 | 0 | 5 | 2 |
| 7 | Acopiara | 50,0 | 9 | 0 | 2 | 5 | 2 |
| 8 | Acopiara | 40,0 | 4 | 0 | 5 | 5 | 2 |
| 9 | Acopiara | 40,0 | 7 | 2 | 4 | 5 | 2 |
| 10 | Acopiara | 66,7 | 2 | 0 | 2 | 4 | 2 |
| 11 | Antonina do Norte | 50,0 | 3 | 0 | 2 | 4 | 4 |
| 12 | Antonina do Norte | 69,2 | 3 | 2 | 4 | 4 | 4 |
| 13 | Antonina do Norte | 61,5 | 5 | 2 | 2 | 4 | 4 |
| 14 | Assaré | 63,2 | 5 | 2 | 4 | 5 | 2 |
| 15 | Assaré | 43,5 | 0 | 0 | 2 | 4 | 2 |
| 16 | Assaré | 88,9 | 0 | 0 | 4 | 5 | 0 |
| 17 | Assaré | 81,3 | 2 | 0 | 4 | 5 | 2 |
| 18 | Assaré | 47,6 | 2 | 0 | 2 | 4 | 2 |
| 19 | Assaré | 18,2 | 5 | 2 | 4 | 5 | 2 |
| 20 | Banabuiu | 11,1 | 3 | 0 | 4 | 4 | 4 |
| 21 | Banabuiu | 0,0 | 9 | 4 | 4 | 4 | 4 |
| 22 | Banabuiu | 12,5 | 3 | 4 | 2 | 2 | 2 |

| CODIGO DA PROPRIEDADE | MUNICIPIO | INDICADOR | | | | | |
|-----------------------|-------------------|----------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | PRV (% ANIMAIS POSITIVOS) | ALI | SAN | INF | PRD | ESP |
| 23 | Barbalha | 42,3 | 9 | 6 | 4 | 4 | 4 |
| 24 | Camocim | 58,8 | 2 | 0 | 4 | 5 | 0 |
| 25 | Camocim | 86,7 | 0 | 0 | 2 | 4 | 2 |
| 26 | Campo Sales | 5,9 | 2 | 0 | 2 | 5 | 2 |
| 27 | Campo Sales | 14,3 | 2 | 0 | 2 | 5 | 0 |
| 28 | Crateús | 16,7 | 5 | 0 | 4 | 5 | 4 |
| 29 | Crateús | 25,0 | 5 | 6 | 4 | 5 | 2 |
| 30 | Crateús | 25,0 | 5 | 2 | 4 | 5 | 2 |
| 31 | Crateús | 8,3 | 6 | 6 | 4 | 3 | 2 |
| 32 | Crato | 60,0 | 9 | 0 | 4 | 5 | 0 |
| 33 | Fortaleza | 66,7 | 6 | 6 | 4 | 0 | 2 |
| 34 | Fortaleza | 0,0 | 9 | 6 | 4 | 2 | 0 |
| 35 | Fortaleza | 18,8 | 9 | 6 | 4 | 2 | 0 |
| 36 | Granja | 100,0 | 2 | 2 | 4 | 5 | 0 |
| 37 | Granja | 60,0 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 |
| 38 | Granja | 66,7 | 0 | 0 | 4 | 4 | 2 |
| 39 | Granja | 60,0 | 5 | 2 | 4 | 4 | 2 |
| 40 | Granja | 50,0 | 0 | 2 | 4 | 4 | 2 |
| 41 | Granja | 70,0 | 0 | 0 | 4 | 5 | 2 |
| 42 | Granja | 61,5 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 |
| 43 | Granja | 100,0 | 2 | 2 | 5 | 4 | 0 |
| 44 | Granja | 75,0 | 2 | 0 | 5 | 4 | 2 |
| 45 | Granja | 100,0 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 |
| 46 | Granja | 50,0 | 2 | 2 | 4 | 4 | 0 |
| 47 | Ibaretama | 15,8 | 9 | 6 | 4 | 4 | 2 |
| 48 | Independência | 0,0 | 2 | 2 | 4 | 5 | 2 |
| 49 | Independência | 0,0 | 5 | 0 | 4 | 4 | 2 |
| 50 | Independência | 0,0 | 5 | 0 | 4 | 4 | 4 |
| 51 | Independência | 0,0 | 5 | 0 | 5 | 4 | 2 |
| 52 | Independência | 0,0 | 2 | 2 | 4 | 5 | 2 |
| 53 | Independência | 0,0 | 9 | 0 | 4 | 5 | 2 |
| 54 | Independência | 10,0 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 |
| 55 | Independência | 13,3 | 5 | 6 | 0 | 5 | 2 |
| 56 | Ipaporanga | 17,2 | 9 | 0 | 4 | 4 | 4 |
| 57 | Ipueiras | 28,0 | 3 | 0 | 4 | 5 | 4 |
| 58 | Jaguaribara | 20,0 | 2 | 2 | 4 | 5 | 4 |
| 59 | Jaguaribara | 22,7 | 2 | 2 | 4 | 4 | 2 |
| 60 | Jaguaribe | 75,0 | 2 | 0 | 4 | 5 | 2 |
| 61 | Jaguaribe | 33,3 | 2 | 2 | 4 | 4 | 4 |
| 62 | Jaguaribe | 0,0 | 0 | 0 | 2 | 4 | 2 |
| 63 | Jaguaribe | 68,2 | 2 | 2 | 4 | 4 | 0 |
| 64 | Jaguaribe | 28,6 | 2 | 2 | 2 | 4 | 0 |
| 65 | Juazeiro do Norte | 84,6 | 2 | 0 | 4 | 5 | 2 |
| 66 | Juazeiro do Norte | 70,0 | 2 | 0 | 4 | 5 | 0 |
| 67 | Massapê | 52,4 | 9 | 0 | 4 | 4 | 0 |
| 68 | Massapê | 77,8 | 9 | 10 | 4 | 4 | 2 |

| CODIGO DA PROPRIEDADE | MUNICIPIO | INDICADOR | | | | | |
|-----------------------|-------------------|---------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | PRV (% ANIMAIS POSITIVOS) | ALI | SAN | INF | PRD | ESP |
| 69 | Massapê | 41,2 | 9 | 10 | 2 | 2 | 0 |
| 70 | Morada Nova | 0,0 | 6 | 2 | 4 | 5 | 2 |
| 71 | Morada Nova | 40,0 | 5 | 0 | 4 | 4 | 2 |
| 72 | Morada Nova | 10,0 | 2 | 0 | 4 | 5 | 2 |
| 73 | Morada Nova | 5,9 | 2 | 2 | 2 | 5 | 2 |
| 74 | Morada Nova | 9,5 | 2 | 0 | 4 | 5 | 2 |
| 75 | Morada Nova | 0,0 | 0 | 0 | 2 | 5 | 2 |
| 76 | Morada Nova | 0,0 | 2 | 0 | 2 | 5 | 2 |
| 77 | Morada Nova | 20,0 | 5 | 0 | 4 | 5 | 0 |
| 78 | Morada Nova | 11,8 | 2 | 0 | 4 | 5 | 2 |
| 79 | Nova Russas | 50,0 | 7 | 0 | 4 | 5 | 0 |
| 80 | Nova Russas | 8,3 | 3 | 0 | 4 | 5 | 4 |
| 81 | Nova Russas | 31,3 | 9 | 0 | 4 | 5 | 2 |
| 82 | Nova Russas | 15,4 | 5 | 0 | 4 | 5 | 2 |
| 83 | Potengui | 46,2 | 2 | 2 | 2 | 4 | 0 |
| 84 | Potengui | 54,2 | 5 | 0 | 2 | 4 | 2 |
| 85 | Quixadá | 33,3 | 9 | 2 | 4 | 5 | 0 |
| 86 | Quixadá | 16,6 | 9 | 6 | 5 | 4 | 2 |
| 87 | Quixadá | 20,0 | 9 | 6 | 5 | 4 | 2 |
| 88 | Quixadá | 6,7 | 9 | 6 | 4 | 4 | 4 |
| 89 | Quixadá | 23,1 | 5 | 0 | 2 | 4 | 2 |
| 90 | Quixadá | 45,5 | 2 | 0 | 3 | 4 | 2 |
| 91 | Quixadá | 33,3 | 2 | 0 | 2 | 4 | 2 |
| 92 | Salitre | 31,3 | 0 | 0 | 2 | 5 | 0 |
| 93 | Salitre | 12,5 | 0 | 0 | 2 | 5 | 2 |
| 94 | Salitre | 18,8 | 0 | 0 | 2 | 5 | 0 |
| 95 | Santa Quitéria | 0,0 | 3 | 0 | 4 | 4 | 2 |
| 96 | Santa Quitéria | 0,0 | 0 | 0 | 4 | 4 | 0 |
| 97 | Santa Quitéria | 26,7 | 7 | 0 | 4 | 4 | 0 |
| 98 | Santa Quitéria | 2,9 | 5 | 0 | 2 | 4 | 2 |
| 99 | Santa Quitéria | 0,0 | 0 | 0 | 4 | 4 | 2 |
| 100 | Santa Quitéria | 0,0 | 0 | 0 | 4 | 4 | 2 |
| 101 | Santa Quitéria | 4,2 | 0 | 0 | 4 | 4 | 0 |
| 102 | Santa Quitéria | 0,0 | 3 | 0 | 4 | 5 | 2 |
| 103 | Santana do Acaraú | 61,5 | 5 | 6 | 4 | 1 | 2 |
| 104 | Sobral | 39,3 | 4 | 6 | 2 | 4 | 2 |
| 105 | Sobral | 36,4 | 7 | 6 | 4 | 2 | 2 |
| 106 | Sobral | 33,3 | 9 | 10 | 5 | 4 | 0 |
| 107 | Tarrafas | 58,8 | 0 | 0 | 4 | 4 | 2 |
| 108 | Tauá | 13,3 | 6 | 0 | 5 | 4 | 2 |
| 109 | Tauá | 12,5 | 0 | 2 | 4 | 4 | 2 |
| 110 | Tauá | 0,0 | 2 | 0 | 0 | 4 | 2 |
| 111 | Tauá | 11,8 | 9 | 2 | 4 | 4 | 2 |
| 112 | Tauá | 5,6 | 5 | 4 | 4 | 5 | 2 |
| 113 | Tauá | 20,0 | 6 | 2 | 4 | 4 | 2 |
| 114 | Tauá | 6,3 | 5 | 0 | 4 | 4 | 4 |

| CODIGO DA PROPRIEDADE | MUNICIPIO | INDICADOR | | | | | |
|-----------------------|-----------|------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | PRV (% ANIMAIS POSITIVOS) | ALI | SAN | INF | PRD | ESP |
| 115 | Tauá | 4,3 | 9 | 0 | 4 | 4 | 0 |
| 116 | Tauá | 0,0 | 2 | 0 | 4 | 4 | 2 |
| 117 | Tauá | 0,0 | 2 | 0 | 4 | 4 | 2 |
| 118 | Tauá | 8,3 | 2 | 0 | 4 | 4 | 2 |
| 119 | Tauá | 5,3 | 5 | 2 | 2 | 5 | 2 |

Os valores de média e desvio padrão demonstram uma grande dispersão para as variáveis de indicadores, exceto para a variável Indicador de produção (PRD), o que

favorece o estudo por análise multidimensional demonstrando independência entre os indicadores (Tabela 16).

Tabela 16 – Médias e desvios padrões dos indicadores de tecnologia avaliados pelo método de análise multidimensional.

| VARIÁVEL | MÉDIA | DESVIO PADRÃO |
|----------|-------|---------------|
| PRV | 32.1 | 27.7 |
| ALI | 4.0 | 2.9 |
| SAN | 1.6 | 2.4 |
| INF | 3.4 | 1.1 |
| PRD | 4.2 | 0.9 |
| ESP | 1.8 | 1.2 |

MATRIZ DE CORRELAÇÃO

| | | | | | | |
|-----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | PRV | ALI | SAN | INF | PRD | ESP |
| PRV | 1.00 | -0.13 | 0.02 | -0.01 | -0.07 | -0.18 |
| ALI | -0.13 | 1.00 | 0.51 | 0.24 | -0.15 | 0.05 |
| SAN | 0.02 | 0.51 | 1.00 | 0.14 | -0.43 | -0.04 |
| INF | -0.01 | 0.24 | 0.14 | 1.00 | 0.01 | 0.03 |
| PRD | -0.07 | -0.15 | -0.43 | 0.01 | 1.00 | 0.08 |
| ESP | -0.18 | 0.05 | -0.04 | 0.03 | 0.08 | 1.00 |

Figura 9 – Matriz de correlação dos indicadores de tecnologia para análise de dados multidimensionais por componentes principais, de criatórios caprinos do Ceará, 2001.

Conforme observado na Figura 9 não se observa uma alta correlação entre os diferentes indicadores, sendo a maior correlação vista entre ALI e SAN com 51,0%. Com estes índices podemos dizer que, para este tipo de análise estatística, cada fator deve atuar sobre o outro independente dos demais. As variáveis de indicadores de maior influência no Eixo X foram SAN, ALI e PRD, respectivamente. No Eixo Y as variáveis de maior importância foram PRV e ESP, enquanto no Eixo Z tivemos apenas INF.

Percentual de inércia explicada por eixo (%):

X (30,2%), Y (21,3%) e Z (16,7%)

Os Eixos: X (30,2%), Y (21,3%) e Z (16,7%), representam um total de 68,3% da variação desta amostragem, sendo um valor considerado bom para análise com um número reduzido de observações (119 propriedades). Com esta magnitude podemos dizer que o sistema está razoavelmente representado.

| | X | Y | Z |
|-----|-------|-------|-------|
| PRV | -0.05 | 0.69 | 0.35 |
| ALI | 0.77 | -0.28 | 0.10 |
| SAN | 0.86 | 0.11 | -0.13 |
| INF | 0.36 | -0.31 | 0.77 |
| PRD | -0.60 | -0.41 | 0.40 |
| ESP | -0.03 | -0.67 | -0.30 |

Figura 10 – Valores representados às coordenadas das variáveis nos eixos X, Y e Z.

A magnitude da importância de cada indicador pode ser observada a partir dos maiores valores a eles representados (Figura 10). Assim, no eixo X temos o indicador SAN como sendo o de maior influência (0,86), seguido pelo indicador ALI (0,77) e PRD (-0,60). Quanto ao eixo Y o indicador PRV foi o de maior influência (0,69), seguido pelos indicadores PRD (-0,41) e INF (-0,31). No eixo Z o indicador INF teve o maior valor (0,77), seguido pelos

indicadores PRD (0,40) e PRV (0,35) respectivamente.

As variáveis ALI e INF variam inversamente com PRV, assim quando temos altos valores de ALI e INF teremos menores valores de PRV. As variáveis ALI e INF estão correlacionadas, o que pode ser visto pela proximidade no gráfico (variável de 51% entre elas) (Figura 11).

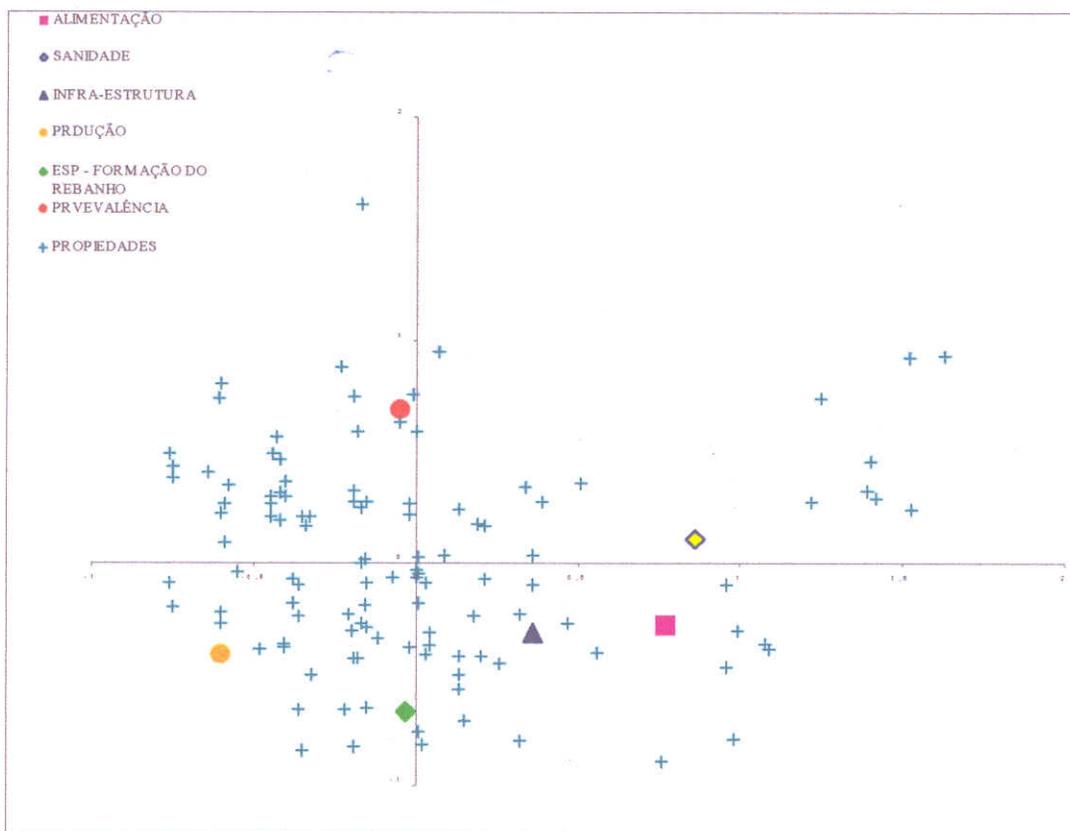


Figura 11 - Localização gráfica das observações e dos indicadores de tecnologia em plano cartesiano determinados pela análise de dados multidimensionais por componentes principais nos eixos X e Y.

Nesta amostragem INF e PRD não possuem associação direta. Isto se explica pela agregação de valores maiores às propriedades que produzem carne e pele em regimes extensivos e semi-intensivo, não criando assim correlação entre tipo de exploração e sistema de criação e melhores condições de infra-estrutura visto que o tipo de exploração não requer dos criadores do CE instalações complexas (Figura 11).

Ainda na Figura 11, a variável Indicador de infra-estrutura (INF) apresentando-se em quadrante oposto ao do indicador prevalência (PRV), demonstra ter correlação de maior importância do que a variável indicador de produção (PRD), mesmo estando em equidistância. Desta forma, podemos definir que o tipo de produção do

rebanho caprino não influencia ao indicador prevalência, entretanto o indicador infra-estrutura demonstra uma influência no indicador de prevalência. Uma maior agregação de valores a criações extensivas e semi-intensivas determina, para este sistema, que caprinos criados nessas condições poderiam influenciar o indicador prevalência para esta amostragem (no gráfico, a maior distância entre PRV a INF e a posição em quadrantes opostos confere à variável INF maior influência neste sistema quando comparada a PRD). A possibilidade de maior contato com o vetor de animais criados em sistema extensivo e semi-intensivo poderia ser uma condição a determinara este tipo de associação entre PRV e INF, tendo em vista que boa parte

dos animais vive em regime extensivo ou semi-intensivo.

Quanto maiores valores de INF menores valores de PRV. A avaliação de indicadores do tipo INF não teria relação direta com o controle da LA, mas sim, como parâmetro de controle do rebanho, qualidade de manejo dos animais que suprissem uma necessidade de manter um mínimo de controle sanitário nos rebanhos, e conseqüentemente, uma capacidade de diminuir a prevalência de animais reagentes ao teste de IDGA contra o VLA (Figura 11).

Ainda em quadrante oposto ao do PRV o indicador alimentação (ALI), apresenta-se em coordenada mais distante neste quadrante o que pode determinar a maior relação de proporção com PRV, assim sendo maiores valores de ALI demonstraram menores valores de PRV. Não podemos determinar uma relação direta entre causa e conseqüência dos indicadores ALI e PRV, pois animais bem alimentados não teriam baixa prevalência da sorologia para o VLA, entretanto este pode ser um indicador tecnológico que determinaria melhores condições de manejo nas propriedades com altos valores de ALI e, desta forma, teríamos melhores condições gerais nessas propriedades e com isso, menores valores de PRV (Figura 11).

O indicador sanidade (SAN) está próximo ao indicador ALI conforme visto no gráfico da Figura 11, entretanto SAN está localizado no quadrante adjacente ao de PRV e por isso possui menor correlação com PRV quando comparado a ALI. Todavia este indicador demonstra uma relação também inversa com PRV, pois quanto maior o indicador de sanidade menor o valor de PRV. Da mesma forma a relação de causa e conseqüência deve ser evitada, mesmo para um indicador tão interligado com a prevalência da sorologia na propriedade interpretando apenas como um indicador capaz de determinar uma baixo valor ao indicador PRV podendo se utilizar as variáveis de sua composição (presença de quarentena, promover a cura do umbigo em recém nascidos e separação por faixa

etária) como um bom parâmetro para composição dos indicadores PRV, mesmo quando estas variáveis não estejam diretamente relacionadas ao controle e prevenção da LA como visto nos critério de formação de SAN.

Indicadores da origem do rebanho e consórcios de criação (ESP), não possuíram grande influência com o indicador PRV (Figura 11). Assim, altos valores de ESP teriam altos valores de PRV associados. Como não podemos determinar que variáveis responsáveis pela formação do indicador ESP (origem do rebanho e espécies criadas em consórcios com os caprinos) estariam influenciando no indicador PRV, para este sistema de análise multidimensional, supomos que daquele conjunto, a variável grupo racial seja a mais importante.

Dentre as variáveis estudadas neste sistema, o indicador ALI e o indicador SAN são aqueles que melhor poderiam determinar a descrição do indicador PRV nos rebanhos caprinos estudados. A análise do gráfico de correlação nos eixos X e Y (Figura 11), pode descrever a associação entre as variáveis (indicadores de tecnologia) e as observações (propriedades que praticam a caprinocultura no CE). Próximo a cada variável teremos observações que podem, então, ser caracterizadas. A partir da delimitação desses grupos podemos diferenciar as propriedades em distintos grupos de Indicadores de Tecnologia.

Pela distribuição das observações nos quadrantes, poderíamos determinar a partir do indicador PRV (observações com maiores prevalências) em direção ao indicador ALI (observações com as menores prevalências), uma escala de referência entre os diferentes indicadores com propriedades ruins (1º quadrante), regulares (2º quadrante), boas (3º quadrante) e ótimas (4º quadrante). A dispersão das observações foi: propriedades ruins 30,2%, propriedades regulares 16,0%, propriedades boas 28,6%, propriedades ótimas 25,2% conforme observado na Tabela 17.

Tabela 17 – Área média, prevalência¹ média e distribuição segundo o nível tecnológico² de 119 propriedades com criação de caprinos amostradas no Ceará, 2001.

| Nível Tecnológico das Propriedades | Quantidade | | Área Média das Propriedades (ha) | Prevalência Média nas Propriedades (%) |
|------------------------------------|------------|-------|----------------------------------|--|
| | n | % | | |
| Ruins | 36 | 30,2 | 372,73 | 54,29 |
| Regulares | 19 | 16,0 | 490,55 | 44,54 |
| Boas | 34 | 28,6 | 363,21 | 13,34 |
| Ótimas | 30 | 25,2 | 788,53 | 19,31 |
| Total | 119 | 100,0 | 503,75 | 32,87 |

¹ Propriedades com pelo menos um caprino positivo na avaliação sorológica para detecção de anticorpos contra o vírus da Língua Azul em soros testados por imunodifusão em gel de ágar.

² Determinado por análise multidimensional, com base nos indicadores pré-definidos de Sanidade (presença de quarentena, separação por faixa etária e instituição da cura de umbigo nos recém-nascidos), de Alimentação (presença de suplementação com sal mineral, presença de capineira e de suplementação de fêmeas paridas), de Produção (grupo racial, objetivo de produção e sistema de criação), de Infra-estrutura (presença de assistência técnica, de aprisco e de esterqueira) e de formação do rebanho base (origem do rebanho e criação em consórcio com outras espécies animais).

As propriedades que apresentaram nível tecnológico ruim, apresentaram uma média de 54,29% de prevalência para LA e uma média de 372,73 há de área. Estes valores podem estar associados a dificuldade dos proprietários em manter uma assistência técnica especializada, já que a base de trabalho nestas propriedades é a família do proprietário. Estas propriedades possuem uma caprinocultura pouco especializada, onde predomina uma criação extensiva sem controle zootécnico ou sanitário dos rebanhos. A dificuldade de investimentos na propriedade pode também ser uma das razões encontradas pelos produtores para não conseguirem manter um maior controle de seus rebanhos (Tabela 17).

As propriedades que apresentaram nível tecnológico regular, apresentaram uma média de 44,54% de prevalência para LA e uma média de 490,55 há de área. Mesmo tendo uma área maior que as propriedade classificadas como ruins mantêm índices de prevalência muito altos. Não tendo acesso a uma assistência técnica especializada a maior extensão da propriedade passa a ser uma fator que dificulta o controle sanitário do rebanho, pois o manejo passa a ser dificultado pela extensão da área de criação (Tabela 17).

As propriedades que apresentaram nível tecnológico bom, apresentaram uma média de 13,34% de prevalência para LA e uma média de 363,21 há de área. Estes produtores passam a ter uma maior frequência de assistência técnica, mesmo quando em condições esporádicas, facilitando o controle zootécnico e sanitário do rebanho (Tabela 17).

As propriedades que apresentaram nível tecnológico ótimas, apresentaram uma média de 19,31% de prevalência para LA e uma média de 788,53 há de área. Mesmo com uma prevalência maior em seus rebanhos estas propriedades demonstraram maior habilidade em promover uma manutenção zootécnica e sanitária de seus rebanhos caprinos, isso pode ser explicado pelo maior potencial socio-econômico de seus proprietários, que procuram uma assistência técnica eficaz no controle de doença, suplementação alimentar e infraestrutura do rebanho. Um valor maior do que o encontrado para a prevalência para propriedades boas poder estar relacionado com a dificuldade de manejo dos rebanhos devido a extensão da área destas propriedades, o que poderia estar dificultando a administração do rebanho dentro da propriedade (Tabela 17).

5. CONCLUSÕES

A avaliação determinou ampla distribuição de caprinos sororeagentes em um total de 29 municípios do Estado.

A criação de indicadores de tecnologia a partir de características dos animais, das propriedades e dos percentuais de prevalência nos rebanhos se mostrou eficaz na determinação de parâmetros que possibilitaram classificar as propriedades em diferentes níveis de tecnologia da caprinocultura no CE.

A análise de dados multidimensionais por componentes principais se mostrou eficaz na determinação da dinâmica presente no sistema analisado, referente a algumas características de risco presentes no rebanho caprino e nas propriedades do CE, descrevendo a interação dos diferentes indicadores de tecnologia presentes neste conjunto de observações.

Os resultados de soroprevalência obtidos, a prática freqüente de criação de caprinos e ovinos em consórcio e a ausência de descrição de sintomas clínicos associados à LA, indicam a necessidade de mais pesquisas a partir do isolamento e identificação do VLA no ecossistema do CE, bem como o conhecimento da soroprevalência da doença em ovinos.

Os resultados determinam ainda a necessidade de caracterizar os vetores e as condições ecológicas de seus ambientes nos diferentes tipos climáticos do CE.

Os resultados demonstram a necessidade de propor um conjunto de medidas zoonosológicas que possibilitem o controle da disseminação do VLA nos rebanhos de caprinos, bovinos e ovinos presentes nos diferentes tipos climáticos do CE.

Os resultados encontrados indicam a necessidade de assistência técnica eficiente utilizando recursos de extensão que possibilitem a urgente educação sanitária dos criadores de caprinos do CE.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, V.L.V.. *Prevalência de bovinos reagentes à prova de imunodifusão para a Língua Azul na região norte do Brasil*. Belo Horizonte: UFMG – Escola de Veterinária, 1982. (dissertação mestrado)
- ABREU, V.L.V.; GOUVEIA, A.M.G.; MAGALHÃES, H.H.; LEITE, R. C.; RIBEIRO, A. L.. Prevalência de anticorpos para língua azul (bluetongue) em caprinos do Estado do Rio de Janeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MEDICINA VETERINÁRIA, 19, 1984, Belém. *Anais...* Belém: 1984. p.178.
- AFSHAR, A.; THOMAS, F.C.; WRIGHT, P.F.; SHAPIRO, J.L.; ANDERSON, J.. Comparison of competitive ELISA, indirect ELISA and standard AGID tests for detecting blue-tongue virus antibodies in cattle and sheep. *Veterinary Records*, v.124, n.5 p.136-141, 1989.
- AKITA, G.Y.; IANCONESCU, M.; MACLACHLAN, N.J.; OSBURN, B.I.; GREENE, R.T.. Bluetongue disease in dogs associated with contaminated vaccines. *Veterinary Records*, v.134, n.11, p.283, 1994.
- ARITA, G.M.; GATTI, M.S.; DEAK, J.G.; DE CASTRO, A. F.. Bluetongue virus: production and study of viral antigen for serological diagnosis. *Journal of Virological Methods*, v.44, n.2/3, p.281-286, 1993.
- ARITA, G.M.; GATTI, M.S.V.; GERMANO, P. M.; PESTANA-DE-CASTRO, A. F.. Comparison of indirect immunofluorescence with agar gel immunodiffusion for the diagnosis of bluetongue virus infection. *Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, v.25, p.503-508, 1992.
- ASTUDILLO, V. M. *Encuestas por muestro para estudios epidemiológicos en poblaciones animales*. Rio de Janeiro: Organización Panamericana de la Salud – Centro Panamericano de Fiebre Aftosa, 1979. 60p.
- BAHIA. Secretaria da Agricultura. Serviço de Economia Rural. Aspectos da produção e da comercialização de caprinos e ovinos no Nordeste da Bahia. Salvador, BA, 1975. 104p. *apud* GUIMARÃES FILHO, C.; SOARES, J.G.G.; ARAÚJO, G.G.L.. Sistemas de produção de carnes caprina e ovina no semi-árido nordestino. In: Simpósio Internacional sobre Caprinos e Ovinos de Corte, 1. *Anais...* João Pessoa: EMEPA-PB, 2000, 266p.
- BAKER, G.; SOUSA NETO, J. *Características gerais da caprinocultura leiteira no estado do Rio Grande do Norte*. Sobral: EMBRAPA-CNPC, 1987. (Boletim de Pesquisa, 9).
- BRASIL, MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. Secretária de Defesa Sanitária Animal. Comunicação ao *Office International des Epizooties*. Ofício nº 0136-10, Brasília, 05/06/1978.
- BROWN, C. C.; OLANDER, H. J.; CASTRO, A. E.; BEHYMER, D. E.. Prevalence of antibodies in goats in north-eastern Brazil to select viral and bacterial agents. *Tropical Animal Health Production*, v.21, p.167-169, 1989.
- CAMPBELL, C.H.; GROOCKOCK, C.M.. Detection of bluetongue virus and antibodies in animals for importation into the United States. *Arbovirus Research in Australia*, p.75-81, 1982.
- CASTRO, R. S.; LEITE, R. C.; ABREU, J. J.; LAGE, A. P.; FERRAZ, I. B.; LOBATO, Z. I. P.; BALSAMÃO, S. L. E.. Prevalence of antibodies to selected viruses in bovine embryo donors and recipients from Brazil, and its implications in International Embryo trade. *Tropical Animal Health Production*, v.24, p.173-176, 1992.
- COSTA, J. R. R.. *Língua Azul: produção e padronização de antígeno para prova de imunodifusão em gel de ágar e prevalência nas mesorregiões sudoeste e sudeste do Estado do Rio Grande do Sul*, 1999. Belo Horizonte: UFMG - Escola de Veterinária, 2000. Tese (Mestrado).

CUNHA, R. G.; SOUZA, D. M.; TEIXEIRA, A. C.. Anticorpos precipitantes para o vírus da língua azul em soros bovinos do estado do Rio de Janeiro. *Biológico*, v. 48, n.4, p. 99-103, 1982.

CUNHA, R. G.; SOUZA, D. M.; PASSOS, W. S.. Anticorpos para o vírus da língua azul em soros de bovinos do estado de São Paulo e da Região Sul do Brasil. *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*, v. 9, n. 6, p.121-124, 1987.

CUNHA, R. G.. Anticorpos neutralizantes em soros de ruminantes domésticos do Brasil frente a diferentes sorotipos do vírus da língua azul. *Revista Brasileira de Medicina Veterinária*, v. 12, p.3-6, 1990.

CUNHA, R. G.; SOUZA, D. M.; TEIXEIRA, A. C.. Incidência de anticorpos para o vírus da língua azul em soros de caprinos e ovinos do estado do Rio de Janeiro. *Arquivo Fluminense de Medicina Veterinária*, v. 3, n. 2, p. 53-56, 1988.

DEAN, A. G.; DEAN, J. A.; BURTON, A. H.; DICKER, R. C.. *Epi info, version 6: A word processing, database and statistic program for epidemiology on micro-computers*. Center for Disease Control, Atlanta, Georgia, 1992.

DELLA-PORTA, A.J.; PARSONSON, I.M.; McPHEE, D.A.. Problems in the interpretation of diagnostic tests due to cross-reactions between orbiviruses and broad serological responses in animals. In: *Bluetongue and related orbiviruses*. New York: Alan R. Liss, Inc, 1985. p.445-453.

DELLA-PORTA, A.J.; SELLERS, R.F.; HERNIMAN, K.A.J.; LITTLEJOHNS, I.R.; CYBINSKI, D.H.; GEORGE, T.D.ST.; McPHEE, D.A.; SNOWDON, W.A.; CAMPBELL, J.; CARGILL, C.; CORBOULD, A.; CHUNG, Y.S.; SMITH, V.W.. Serological studies of australian and papua new guinean cattle and australian sheep for the presence of antibodies against bluetongue group viruses. *Veterinary Microbiology*, v.8, p.147-162, 1983.

EMBRAPA CAPRINOS. *Plano Diretor da Embrapa Caprinos*. Sobral: Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos, 2000. 36p.

ERASMUS, B.J.. Bluetongue in sheep and goats. *Australian Veterinary Journal*, v. 51, n.4, p.165-170, 1975

ERASMUS, B.J.. The control of bluetongue in an epizootic situation. *Australian Veterinary Journal*, v. 51, n.4, p.209-210, 1975

FORATTINI, O.P.. Culicoides da região neotropical. *Arquivo da Faculdade de Higiene e Saúde Pública da USP*, v.11, p.162-526, 1957.

FUNCEME [on line]. Resgatado em dezembro de 2001, <<http://www.funceme.br>> .

GARD, G.P.; KIRKLAND, P.D.. Bluetongue – Virology and serology. In: *Australian standard diagnostic techniques for animal diseases*. Melbourne: CSIRO Publications, 1993. p.8-9.

GIBBS, E.P.J.; GREINNER, E.C.. Bluetongue and epizootic hemorrhagic disease. In: *The arbovirus epidemiology and ecology*. Flórida: T.P. Mpnath Ed, CRC Press Inc, 1988. p.39-70. v.3.

GORMAN, B.M.. An overview of the arbovirus. In: WALTON, T.E.; OSBURN, B.I.. *Bluetongue, African horse sickness and Related orbivirus*. Boca Raton: CRC Press, 1992, p.335-346.

GOUVEIA, A. M. G.. *Características zoonosológicas da caprinocultura em Minas Gerais*. Belo Horizonte: CPPR – NPSA, EV-UFMG e IMA- DFA/MG, 2001.57p.

GUIMARÃES FILHO, C.; SOARES, J.G.G.; ARAÚJO, G.G.L.. Sistemas de produção de carnes caprina e ovina no semi-árido nordestino. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 1, 2000, João Pessoa. *Anais...* João Pessoa: EMEPA, 2000. 266p.

- GUTIERREZ, N.A.; DE BOER, A.J.; ALVES, J.U.. *Interações de recursos e características econômicas dos criadores de ovinos e caprinos no sertão do Ceará, Nordeste do Brasil: resultados preliminares*. Sobral: EMBRAPA-CNPC, 1981. (Boletim de Pesquisa, 3).
- HOURRIGAN, J. L.; KLINGSPORN, A. L.. Epizootiology of bluetongue: the situation in the United States of America. *Australian Veterinary Journal*, v.51, p.203-208, 1975.
- IBGE. *Anuário Estatístico do Brasil*. Rio de Janeiro, Cap. 33, p. 345-346, 1981.
- IBGE. *Anuário Estatístico do Brasil*. Rio de Janeiro, Cap. 33, p. 84-86, 1996.
- IBGE. *Anuário Estatístico do Brasil*. Rio de Janeiro, Cap. 33, p. 82-84, 1997.
- IPLANCE Anuário Estatístico do Ceará 96 [online].
<<http://www.iplance.ce.gov.br/home/anuario/layout.html>>. Resgatado em dezembro de 1998.
- JOCHIM, M.M.; CHOW, T.L.. Immunodiffusion of bluetongue. *American Journal Veterinary Research*, v.30, p.33-41, 1969.
- KOUMBATI, M.; MANGANA, O.; NOMIKOU, K.; MELLOR, P. S.; PAPADOPOULOS, O.. Duration of bluetongue viraemia and serological responses in experimentally infected European breeds of sheep and goats. *Veterinary Microbiology*, v. 64, p. 277-285, 1999.
- LAGE, A.P.; CASTRO, R.S.; MELO, M.T.V.; AGUIAR, P.H.P.; BARRETO FILHO, J.B.; LEITE, R.C.. Prevalence of antibodies to bluetongue, bovine herpesvirus 1 and bovine viral diarrhoea/mucosal disease viruses in water buffaloes in Minas Gerais State, Brazil. *Revue d'Élevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux*, v.49, n.3, p.195-197, 1996.
- LOBATO, Z.I.P. Língua azul: a doença nos bovinos. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, v.23, n.4, p.515-523, 1999.
- LOBATO, Z. I. P.; BARCELOS, M. A. C.; LIMA, F.; RIBEIRO, E. B. T.; YORINORI, E. H.; GOUVEIA, A. M. G.. Língua azul em ovinos e caprinos na Região Mineira da SUDENE. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE BUIATRIA, 4. Campo Grande, MS, 2001. Abs. 165.
- LUEDKE, A. J.; ANAKWENZE, E. I.. Bluetongue virus in goats. *American Journal Veterinary Research*, v. 33, n. 4, p. 1739-1745, 1972.
- MECHAN, J.O.; DEAN, V.C.; JOCHIN, M.M.. Correlation of serotype specificity and protein structure of the five U.S. serotypes of bluetongue virus. *Journal of General Virology*, v.67, p.2617-2624, 1986.
- MELO, C.B.; OLIVEIRA, A.M.; CASTRO, R.S.; LOBATO, Z.I.P.; LEITE, R.C.. Anticorpos precipitantes contra o vírus da língua azul em bovinos de Sergipe. *Ciência Veterinária nos Trópicos*, v.2, n.2, p.125-127, 1999.
- MELO, C. B.; OLIVEIRA, A. M.; AZEVEDO, E. O.; LOBATO, Z. I. P.; LEITE, R. C.. Anticorpos contra o vírus da língua azul em bovinos do sertão da Paraíba. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 52, n. 1, p. 19-20, 2000.
- MELLOR, P.S.; BOORMAN, J.P.T.; WILKINSON, P.J.; MARTINEZ, F.. Potential vectors of bluetongue and african horsesickness viruses in Spain. *Veterinary Record*, 112: 229-230, 1983
- MORAND-FHER, P.M.; BOYAZOGLU, J.. Present state and future outlook of the small ruminant sector. *Small Ruminant Research*, n. 34, p. 175 – 188, 1999.
- MOURA-SOBRINHO, P. A.; MOTA, R. A.; ELOY, A. M. X.; ALVES, L. C.. Prevalência de brucelose caprina no Estado do Ceará. *Ciências Veterinárias nos Trópicos (Brasil)*, Sep/Dec, v. 1, n. 2, p. 109-110, 1998.

NORMAS SANITÁRIAS PARA A IMPORTAÇÃO E EXPORTAÇÃO DE ANIMAIS OVINOS ENTRE OS ESTADOS PARTE DO MERCOSUL. Resolução N°66/94, Ministério da Agricultura - PVA, Santana do Livramento, RS.

OFFICE INTERNATIONAL DES EPIZOOTIES. Código Zoosanitário Internacional, 1999, Cap.2.1.9.

OFFICE INTERNATIONAL DES EPIZOOTIES. [on line]. Resgatado em dezembro de 2001 em <http://www.oie.int/eng/info/hebdo/AIS_49.HTM#Sec5>.

OBDEYN, M. . Blue Tongue: a review of the disease. Pan American Foot and Mouth Disease Center, Rio de Janeiro, 1987.

OLIVEIRA, A.A.P.; LIMA, V.P.M.S. Aspectos econômicos da caprino-ovinocultura tropical brasileira. Semana da Caprinocultura e da Ovinocultura Tropical Brasileira, 1, 1994, Sobral. Anais...Sobral: EMBRAPA-CNPC, 1994.

OSBURN, B.I.; The impact of bluetongue virus on reproduction. *Comparative Immunology, Microbiology and Infections Diseases*, v.17, n.3/4, p.189-196, 1994.

PEARSON, J.E.; JOCHIM, M.M.. Protocol of the immunodiffusion test for bluetongue. 22.ed. *American Association Veterinary Diagnosticians*, 1979. p.463-471: Annual Proceedings

PARSONSON, I.M.. Overview of bluetongue infection of sheep. In: WALTON, T.E.; OSBURN, B.I.. Bluetongue. African horse sickness and related orbivirus. Boca Raton: CRC Press, 1992, p. 444 - 451.

PINHEIRO, R.R.. *Vírus da Artrite-Encefalite Caprina: Desenvolvimento e padronização de ensaios imunoenzimáticos (ELISA e Dot-Blot) e estudo epidemiológico no Estado do Ceará*. Belo Horizonte, MG: Escola de Veterinária - UFMG, 2001. 115p. Tese (Doutorado).

PINHEIRO, R.R.; GOUVEIA, A.M.G.; ALVES, F.S.F.; HADDAD, J.P.. Aspectos epidemiológicos da caprinocultura cearense. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 52, n. 5, p. 534-543, 2000.

ROY, P.. Bluetongue virus genetics and genome structure. *Virus Research*, v.13, p.179-206, 1989.

ROY, P.. Orbiviruses and replication. In: FIELDS, B.N. (ed.); KNIPE, D.M. (ed.); HOWLEY, P.M. (ed.). *Fields virology*. 3ed. Philadelphia: Lippincott - Raven Publishers, v.2, cap.56, p.1709-1733. 1996.

RUSSEL, H.; O'TOOLE, D.T.; BARDSLEY, K.; DAVIS, W.C.; ELLIS, J.A.. Comparative effects of bluetongue virus infections of ovine and bovine endothelial cells. *Veterinary Pathology*, v.33, p.319-331, 1996.

SAMPAIO, I.B.M.. *Estatística Aplicada à Experimentação Animal*. Belo Horizonte: Fundação de Ensino e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia, 221p., 1998.

SAMPAIO, I.B.M. Análise de dados multidimensionais (Relatório de Pós-Doutorado). Madrid : Universidad Politecnica de Madrid, 123p.,1993.

SILVA, R. R.. *Sistema agroindustrial da caprinocultura leiteira no Brasil*. Campina Grande: Universidade Federal da Paraíba, 1996. 38p. (Monografia, Especialização em Agribusiness).

SILVA, J. A.; MODENA, C. M.; MOREIRA, E. C.. Freqüência de febre aftosa, língua azul e leucose enzootica bovina em caprinos de diferentes sistemas de produção no estado de Minas Gerais. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 40, n. 6, p. 393-403, 1988.

SOUZA NETO, J.. *Características gerais da caprinocultura leiteira no estado de Pernambuco*. Sobral, EMBRAPA-CNPC, 1987. (Boletim de Pesquisa, 4)

- SOUZA NETO, J.; BAKER, G. A.; SOUSA, F. B.. Caprinocultura de duplo propósito no Nordeste do Brasil: avaliação do potencial produtivo. *Relatório Técnico do Centro Nacional de Pesquisa de Caprinos 1987-1995*, p. 210-212, 1996.
- SOUZA NETO, J.; GUTIERREZ, N.. Características gerais da caprinocultura leiteira no Estado da Paraíba. Sobral: Embrapa-CNPC, 1987. (Boletim de Pesquisa).
- SELLERS, R.F.. Bluetongue in Cyprus. *Australian Veterinary Journal*, v.51, n.4, p.198-203, 1975.
- SELLERS, R.F.. Weather, host and vector – their interplay in the spread of insect-borne animal viruses diseases. *Journal of Hygiene*, v.85, n.1, p.65-102, 1980.
- STANDFAST, H.A.; DYCE, A.L.; MULLER, M.J.. Vectors of bluetongue and related orbiviruses. *Proc. Of Ann International Symp.* Monterey, Alan R. Liss Inc., New York, 1984.
- STOTT, J. L., BARBER, T. L., OSBURN, B. I.. Immunologic response of sheep to inactivated and virulent bluetongue virus. *American Journal Veterinary Research*, v. 46, n. 5, p. 1043-1049, 1985.
- WARD, M.P.. Climatic factors associated with the infection of herds of cattle with bluetongue viruses. *Veterinary Research Communications*, v. 20, p.273-283, 1996.
- WARD, M.P.. Climatic factors associated with the prevalence of bluetongue virus infection of cattle herds in Queensland, Australia. *Veterinary Record*, v. 134, p.407-410, 1994.
- WARD, M.P.. Host factors affecting seroprevalence of bluetongue virus infections of cattle. *American Journal Veterinary Research*, v. 55, n. 7, p. 916 - 920, 1994.
- WIRTH, W.W.; BLANTON, F.S.. A review of the maruins or biting midges of the genus culicoides (diptera: ceratopogonidae) in the amazon Basin. *Amazoniana*, n.4, p. 405 - 470, 1973.
- WIRTH, W.W.. A catalogue of the diptera of the americas south of the united states. *Museu de Zoologia da USP*, 1974, 89p.
- YORINORI, E.H.. *Características dos sistemas de produção de pequenos ruminantes e prevalências da artrite-encefalite caprina (CAE) e Maedi-Visna (MV) ovina, nas regiões norte e nordeste de Minas Gerais, 2000*. Belo Horizonte: UFMG - Escola de Veterinária, 2000. Tese (Mestrado).

7 - ANEXOS

Anexo 7.1 – Questionário Geral

Embrapa Caprinos
Escola de Veterinária da UFMG
Caracterização da caprinocultura no estado do Ceará

FICHA N° _____

IDENTIFICAÇÃO

Nome do proprietário: _____

Nome da fazenda: _____

Município: _____

Endereço: _____

Telefone: _____

Nome do(s) manejador(es): _____

Data: ____ / ____ / ____

REBANHO

Identificação do Rebanho: () Brinco; () Tatuagem; () Corte de orelha; () medalha; ()

Outro: _____

Tipo de exploração: () carne; () leite; () pele; () mista
 () intensiva; () semi-intensiva; () extensiva.
 () caprinos () caprinos e ovinos () cap + ov + ? _____
 () agricultura : _____

Origem do rebanho caprino: _____

Número de animais no rebanho: bovino: _____

equídeo: _____

Tipo de animal:

| Tipo de Animal | Número | | |
|-------------------------------------|---------|-------|-------|
| | Caprino | Ovino | Total |
| Matriz | | | |
| Reprodutor | | | |
| Cabrito / Cordeiro | | | |
| Cabrita / Cordeira | | | |
| Rufião | | | |
| Marrã de ovelha ou Novilha de cabra | | | |
| Total | | | |

Tipo racial:

| Caprino | Nº | Ovino | Nº |
|------------------------|----|------------------------|----|
| Canindé | | Santa Inês | |
| Marota | | Somalis Brasileira | |
| Moxotó | | Morada Nova | |
| Repartida | | Crioula | |
| SRD | | Rabo Largo | |
| Anglo-nubiana | | Bergamácia | |
| Buhj | | SRD | |
| Mambrina | | Mestiços _____ x _____ | |
| Toggenburg | | Outros | |
| Parda Alpina | | | |
| Saanen | | | |
| Mestiços _____ x _____ | | | |
| Outras: | | | |
| Total | | | |

FAZENDA:

Área: _____

Fonte d'água: () açude-capac: _____ nº _____ () poço profundo-capac: _____ nº _____

() cacimba-capac: _____ nº _____ () caçimbão-capac: _____ nº _____

() outra: _____

Tipo do terreno: () plano () alagado () acidentado

Apriscos: número: _____

tipo: () suspenso; () térreo

área coberta: _____

solários: _____

nº baias: _____ área da baía _____

taxa animal/baía: _____

tipo de piso do aprisco: () chão batido; () ripado; () cimentado;

() outros

bebedouro (tipo; localização; tamanho): _____

comedouros: (tipo; localização; tamanho): _____

cocho p/ sal: _____

limpeza: (material utilizado e freqüência): _____

Brete: (tipo; capacidade): _____

Sala de ordenha: _____

Sala de processamento de leite (tipo; tamanho; equipamentos, etc): _____

Capineira área: _____ tipo de capim: _____

Banco de proteína: área: _____ tipo de leguminosa: _____

Acompanhamento técnico: (quem/freqüência) _____

MANEJO ALIMENTAR

Concentrado - formulação: _____
 administração: _____

Silagem - formulação: _____
 administração: _____

Mineralização: _____
 sal mineral- marca: _____

Período: seco: _____
 chuvoso: _____

Manipulação da vegetação lenhosa:

Caatinga nativa () Caatinga raleada () Caatinga raleada-rebaixada ()
 Caatinga desmatada () Caatinga rebaixada () Caatinga enriquecida ()

MANEJO SANITÁRIO

Mortalidade(%): jovens (até 12 meses)- _____
 adultos- _____

Mortalidade por categorias

| Tipo de Animal | Número | | |
|-------------------------------------|---------|-------|-------|
| | Caprino | Ovino | Total |
| Matriz | | | |
| Reprodutor | | | |
| Cabrito / Cordeiro | | | |
| Cabrita / Cordeira | | | |
| Rufião | | | |
| Marrã de ovelha ou Novilha de cabra | | | |
| Total | | | |

Enfermidades- frequência e época do ano:

Helmintoses - _____

Diaréias - _____

Ectoparasitos - _____

- Bicheira- _____

Febre aftosa - _____

Linfadenite caseosa (mal do caroço)- _____

Raiva- _____

Artrites - _____

Pneumonias - _____

Ceratoconjuntivite - _____

Mamite - _____

Pododermatite (mal do casco)- _____

Ectima contagioso(boqueira)- _____

Mal formação (prognatismo, agnatismo, hipoplasia): _____

Criptorquidismo- _____

Aborto- _____

Prolapso vaginal/retal- _____

Sintomatologia Nervosa - _____

Vermifugação:

vermifugação estratégica ()

frequência: _____ produto utilizado: _____

alternância de produtos: () sim; () não. Periodicidade: _____

práticas utilizadas:

- troca de pasto após a vermifugação () - troca anual do vermífugo ()

- permanência mínima de 12 h após a vermifugação () - esterqueiras ()

-descanso de pastagens () - separa os animais jovens dos adultos ()

- vermifuga os animais recém-chegados a propriedade ()

Vacinas - tipo: _____ frequência de aplicação: _____

- tipo: _____ frequência de aplicação: _____

Corte de cascos: () frequência: _____

Isolamento () área: _____ área coberta: _____

Quarentenário () área: _____ área coberta: _____

MANEJO REPRODUTIVO

Estação de monta: n° _____ Período _____

n° animais _____

Peso na cobrição: _____

Idade na cobrição: _____

N° de parto p/ ano: _____

Partos simples: _____

Partos duplos: _____

Partos triplos ou mais: _____

Fertilidade ao parto: (n° de fêmeas paridas/n° de fêm. expostas):

Prolificidade (n° crias ao parto) _____

N° reprodutores/fêmeas- _____

Troca de reprodutores () _____ frequência _____

I. A. () : _____ T. E. () : _____

Castração () : idade: _____ modo: _____

Rufiões. Tipo _____ número de fêmeas/ rufião _____

Taxa de natalidade: _____

Descarte de animais (n°/critérios/frequência): _____

MANEJO DAS GESTANTES / RECÉM -PARIDAS E CRIAS

Separa as fêmeas no último 1/3 da gestação ()

Maternidade () área total: _____ área coberta: _____

Alimentação extra gestante: _____
recém-parida: _____

Crias

Controle de nascimento(identificação de pai/mãe/peso e tipo de parto): ()

Colostro:

colostro artificial: _____

administração do colostro: _____

banco de colostro: _____

Corte e Cura do umbigo(quando, como e produto): _____

Limpeza da cria: _____

Local apropriado: _____

Aleitamento: () natural; () artificial: () leite: cabra; () vaca; () em pó vaca;

() em pó soja () outro: _____

Amoção: () não; () sim: ferro quente (); química ()

PRODUÇÃO DE LEITE:

Nº de fêmeas em lactação: _____

Produção láctea (pico) grupo: _____

individual: _____

Higiene da ordenha:

Higienização da sala e/ou equip. (freq. / produto): _____

Linha de ordenha: () _____

Limpeza da mãos e úbere (): _____

Imersão das tetas em desinfetante após a ordenha: _____

Tipo de desinfetante: _____

Tratamento preventivo de mamites em cabras secas: _____

Secagem de cabras (dias pré-parto): _____

Armazenamento do leite: _____

ANEXO 7.2 - COORDENADAS DAS OBSERVAÇÕES NOS EIXOS

Coordenadas de observações determinadas para as 119 observações analisadas pelo método de análise multidimensional.

| PROPRIEDADE | EIXO X | EIXO Y | EIXO Z |
|-------------|--------|--------|--------|
| 1 | -0,48 | -0,39 | -0,40 |
| 2 | -0,38 | -0,07 | -0,21 |
| 3 | 0,21 | -0,07 | -0,27 |
| 4 | -0,19 | 0,33 | -0,25 |
| 5 | -0,64 | 0,41 | -0,04 |
| 6 | -0,75 | 0,43 | -0,65 |
| 7 | -0,07 | -0,06 | -0,07 |
| 8 | -0,17 | -0,27 | 0,64 |
| 9 | 0,18 | -0,24 | 0,36 |
| 10 | -0,44 | 0,49 | -0,26 |
| 11 | -0,36 | -0,10 | -0,55 |
| 12 | 0,03 | -0,09 | 0,06 |
| 13 | 0,00 | -0,03 | -0,50 |
| 14 | 0,01 | 0,03 | 0,45 |
| 15 | -0,58 | 0,35 | 0,41 |
| 16 | -0,60 | 0,81 | 0,77 |
| 17 | -0,45 | 0,27 | 0,55 |
| 18 | -0,42 | 0,32 | -0,36 |
| 19 | 0,04 | -0,37 | 0,22 |
| 20 | -0,15 | -0,65 | -0,19 |
| 21 | 0,76 | -0,89 | -0,25 |
| 22 | 0,51 | 0,36 | -0,98 |
| 23 | 0,96 | -0,47 | -0,08 |
| 24 | -0,42 | 0,47 | 0,64 |
| 25 | -0,61 | 0,74 | -0,19 |
| 26 | -0,60 | -0,22 | -0,40 |
| 27 | -0,59 | 0,27 | -0,14 |
| 28 | -0,19 | -0,83 | 0,04 |
| 29 | 0,47 | -0,27 | 0,17 |
| 30 | 0,04 | -0,31 | 0,26 |
| 31 | 0,96 | -0,10 | -0,27 |
| 32 | 0,13 | 0,24 | 0,75 |
| 33 | 1,52 | 0,92 | -0,51 |
| 34 | 1,42 | 0,29 | -0,24 |
| 35 | 1,40 | 0,46 | -0,14 |
| 36 | -0,23 | 0,88 | 0,81 |
| 37 | -0,02 | 0,27 | 0,21 |
| 38 | -0,40 | 0,37 | 0,26 |

| PROPRIEDADE | EIXO X | EIXO Y | EIXO Z |
|-------------|--------|--------|--------|
| 39 | 0,21 | 0,17 | 0,26 |
| 40 | -0,17 | 0,25 | 0,13 |
| 41 | -0,60 | 0,23 | 0,45 |
| 42 | -0,17 | 1,61 | -1,21 |
| 43 | 0,07 | 0,95 | 0,91 |
| 44 | -0,15 | 0,28 | 0,61 |
| 45 | -0,05 | 0,63 | 0,42 |
| 46 | 0,00 | 0,59 | 0,37 |
| 47 | 0,99 | -0,30 | 0,00 |
| 48 | -0,19 | -0,43 | 0,08 |
| 49 | 0,03 | -0,41 | -0,01 |
| 50 | 0,02 | -0,82 | -0,22 |
| 51 | 0,13 | -0,50 | 0,26 |
| 52 | -0,19 | -0,43 | 0,08 |
| 53 | 0,15 | -0,71 | 0,23 |
| 54 | 0,01 | -0,18 | -0,05 |
| 55 | 0,09 | 0,04 | -1,00 |
| 56 | 0,32 | -0,80 | -0,08 |
| 57 | -0,36 | -0,66 | 0,07 |
| 58 | -0,22 | -0,66 | -0,02 |
| 59 | 0,00 | -0,06 | 0,02 |
| 60 | -0,45 | 0,21 | 0,52 |
| 61 | -0,02 | -0,38 | -0,14 |
| 62 | -0,55 | -0,04 | -0,64 |
| 63 | -0,01 | 0,76 | 0,47 |
| 64 | -0,18 | 0,59 | -0,29 |
| 65 | -0,45 | 0,30 | 0,56 |
| 66 | -0,43 | 0,57 | 0,70 |
| 67 | 0,34 | 0,34 | 0,53 |
| 68 | 1,39 | 0,33 | 0,23 |
| 69 | 1,63 | 0,93 | -0,66 |
| 70 | 0,13 | -0,57 | 0,14 |
| 71 | 0,01 | -0,05 | 0,19 |
| 72 | -0,41 | -0,38 | 0,18 |
| 73 | -0,38 | -0,18 | -0,44 |
| 74 | -0,41 | -0,38 | 0,17 |
| 75 | -0,75 | -0,20 | -0,46 |
| 76 | -0,60 | -0,27 | -0,43 |
| 77 | -0,16 | 0,02 | 0,48 |
| 78 | -0,41 | -0,36 | 0,19 |
| 79 | -0,02 | 0,22 | 0,67 |
| 80 | -0,35 | -0,84 | -0,03 |
| 81 | 0,13 | -0,42 | 0,39 |



| PROPRIEDADE | EIXO X | EIXO Y | EIXO Z |
|-------------|--------|--------|--------|
| 82 | -0,18 | -0,43 | 0,25 |
| 83 | -0,19 | 0,75 | -0,20 |
| 84 | -0,19 | 0,28 | -0,28 |
| 85 | 0,36 | 0,04 | 0,57 |
| 86 | 1,09 | -0,39 | 0,28 |
| 87 | 1,08 | -0,36 | 0,29 |
| 88 | 0,98 | -0,79 | -0,25 |
| 89 | -0,17 | 0,00 | -0,45 |
| 90 | -0,33 | 0,21 | -0,10 |
| 91 | -0,42 | 0,19 | -0,44 |
| 92 | -0,76 | 0,49 | -0,08 |
| 93 | -0,76 | -0,09 | -0,39 |
| 94 | -0,75 | 0,38 | -0,15 |
| 95 | -0,12 | -0,34 | -0,04 |
| 96 | -0,34 | 0,17 | 0,13 |
| 97 | 0,19 | 0,18 | 0,36 |
| 98 | -0,16 | -0,19 | -0,55 |
| 99 | -0,36 | -0,24 | -0,08 |
| 100 | -0,36 | -0,24 | -0,08 |
| 101 | -0,35 | 0,21 | 0,15 |
| 102 | -0,32 | -0,50 | 0,14 |
| 103 | 1,25 | 0,74 | -0,37 |
| 104 | 0,39 | 0,28 | -0,51 |
| 105 | 1,22 | 0,28 | -0,29 |
| 106 | 1,53 | 0,24 | 0,49 |
| 107 | -0,40 | 0,30 | 0,22 |
| 108 | 0,20 | -0,42 | 0,35 |
| 109 | -0,15 | -0,09 | -0,06 |
| 110 | -0,59 | 0,09 | -1,16 |
| 111 | 0,56 | -0,40 | 0,06 |
| 112 | 0,26 | -0,45 | 0,11 |
| 113 | 0,32 | -0,23 | 0,06 |
| 114 | 0,01 | -0,76 | -0,19 |
| 115 | 0,36 | -0,10 | 0,28 |
| 116 | -0,20 | -0,30 | -0,06 |
| 117 | -0,20 | -0,30 | -0,06 |
| 118 | -0,21 | -0,23 | -0,01 |
| 119 | -0,15 | -0,29 | -0,40 |