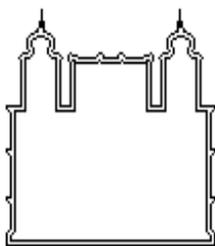


# ATENÇÃO

**OBS: AS PÁGINAS 38 (Fig.11), 40 (Fig.13), 52 (Fig.17), 54 (Fig19)  
DEVERÃO SE IMPRESSAS EM TRANSPARÊNCIAS**



**FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ**  
**ESCOLA NACIONAL DE SAÚDE PÚBLICA**  
**MESTRADO EM SAÚDE PÚBLICA**  
**SUBÁREA EPIDEMIOLOGIA GERAL**

**GEOGRAFIA E ECOLOGIA DA LEISHMANIOSE TEGUMENTAR NO**  
**ESTADO DO ESPÍRITO SANTO**

**Pedro Benevenuto Júnior**

**2000**

**FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ  
ESCOLA NACIONAL DE SAÚDE PÚBLICA**

**GEOGRAFIA E ECOLOGIA DA LEISHMANIOSE TEGUMENTAR NO ESTADO  
DO ESPÍRITO SANTO**

**Pedro Benevenuto Júnior**

**Dissertação apresentada à Escola Nacional de  
Saúde Pública, ao Departamento de  
Epidemiologia e Métodos Quantitativos em  
Saúde, como requisito para obtenção do  
Título de Mestre em Saúde Pública, subárea  
Epidemiologia Geral.**

**ORIENTADORES:**

**Marília Sá Carvalho**

**Angela Maria Jourdan Gadelha**

**Rio de Janeiro, 2000**

**SEM MEDO DE SER FELIZ**

## DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho à minha esposa Rosangela, pelo apoio e incentivo dado em todos os momentos da nossa vida em comum, para que eu perseguisse a construção do sonho de ver uma sociedade mais humana e igualitária e que após algumas decepções me fez repensar a vida e é a grande responsável pela minha opção e conclusão desta dissertação.

Aos meus três filhos, Pedro, Uiara e Rodrigo, pela nem sempre fácil convivência durante o período de afastamento para cumprir os meus créditos, pela compreensão e ajuda em todos os momentos necessários.

## AGRADECIMENTOS

À toda a minha família, meus pais e meus irmãos, pelo apoio e incentivo dado durante todo o período do mestrado.

Ao Professor Doutor Aloísio Falqueto da Universidade Federal do Espírito Santo, pelo incentivo e orientações fornecidas desde o primeiro momento quando manifestei a intenção de fazer inscrição para o mestrado, até a conclusão do trabalho.

À representação regional da Fundação Nacional de Saúde no E.S. e a seus valorosos técnicos pelo fornecimento do banco de dados sobre Leishmaniose Tegumentar Americana no período estudado.

À Direção da Escola Nacional de Saúde Pública na figura de seu Diretor Presidente Dr. Paulo Marchiori Buss e da Coordenadora da Pós-Graduação Maria Helena Machado (grande amiga e companheira) pela recepção e apoio que tive na escola.

Aos grandes (em capacidade) professores do Departamento de Epidemiologia e Métodos Quantitativos em Saúde da ENSP, que em todos os momentos demonstraram um grande profissionalismo e competência na execução da árdua tarefa de transmitir conhecimentos.

A todos os funcionários da ENSP que com certeza têm contribuído direta e indiretamente para a construção do saber em nossa sociedade.

À duas grandes figuras da área de Geoprocessamento do CICT, Maria de Fátima de Pina e Christovan Barcellos que muito contribuíram para a execução deste trabalho e que foram responsáveis pelos meus primeiros passos no conhecimento dos Sistemas de Informação Geográfica.

Aos grandes amigos e colegas de turma de mestrado que tive oportunidade e o prazer de conviver e conhecer.

À direção da Escola de Medicina da Santa Casa de Misericórdia de Vitória, pela confiança em mim depositada e pelo apoio e financiamento dos estudos por todo o período dedicado ao mestrado.

Ao CNPq, pelo financiamento através de bolsa de estudo para a conclusão do curso.

Às minhas orientadoras Marília e Ângela pela paciência, orientação, dedicação e competência demonstradas durante este período e acima de tudo pela amizade e respeito que me deixaram como legado.

À sociedade brasileira, que na realidade é a grande responsável pela existência e manutenção deste grande templo da ciência, que é a Escola Nacional de Saúde Pública.

# ÍNDICE

RESUMO .....	VII
ABSTRACT .....	IX
1 – INTRODUÇÃO .....	1
2 – JUSTIFICATIVA .....	6
3 – OBJETIVOS .....	9
3.1 – Objetivo Geral .....	9
3.2 – Objetivos Específicos .....	9
4 – METODOLOGIA .....	10
4.1 – Área de Estudo .....	10
4.2 – Base de Dados .....	12
4.3 – Definição de Caso Confirmado Autóctone .....	12
4.4 – Unidade de Análise Espacial .....	12
4.5 – Parâmetros .....	14
4.6 – Método de Análise .....	14
5 – RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	19
5.1 – LTA e Tempo .....	19
5.2 – LTA e Ambiente .....	29
5.3 – Alisamento .....	43
6 – CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES .....	56
6.1 – Conclusões .....	56
6.2 – Recomendações .....	58
7 – REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	59
ANEXOS .....	69

## RESUMO

A Leishmaniose Tegumentar Americana (LTA) é uma doença infecciosa de evolução crônica, causada por protozoários do gênero *Leishmania*, que pode acometer pele e mucosas do nariz, boca, faringe e laringe, isoladamente ou não. É uma zoonose transmitida por insetos, genericamente conhecidos como flebotomíneos, popularmente chamados de mosquito palha, cangalhinha, tatuquira, etc.

A Organização Mundial de Saúde (OMS) inclui a LTA entre as seis doenças infecciosas e parasitárias prioritárias para ações de controle, pelo seu potencial epidêmico.

Com o objetivo de tentar melhor compreender a epidemiologia da Leishmaniose Tegumentar Americana no estado do Espírito Santo, realizou-se um estudo do número de casos acontecidos no período de 1989 a 1998 por município, utilizando-se Sistemas de Informação Geográficas – SIG.

Foram calculadas as taxas de incidência por Município, considerando os limites administrativos de 1991, tomando-se por base os dados como são registrados pela Fundação Nacional de Saúde (Regional Espírito Santo) e a população fornecida pelo IBGE.

Foi feita a regularização da série temporal através de Médias Móveis de 5 meses, para diminuir a flutuação dos dados, e feito também a modelagem da tendência através de polinômio de terceiro grau.

Utilizando-se alguns tipos de análise, fizeram-se as projeções em mapas, ano a ano categorizando de acordo com os parâmetros utilizados pela FNS para classificar Taxas Baixas, Médias, Altas e Muito Altas e estudar o comportamento espacial da Leishmaniose Tegumentar Americana por município.

Para a análise espacial considerando o número de casos, as respectivas taxas de incidência e suas relações com as variáveis ambientais, utilizou-se o SIG Arc-View, através de mapas coropléticos com sobreposição de camadas, além do software S-Plus para utilizar-se o Estimador de Kernel para alisamento dos dados no sentido de se determinar as “Áreas Quentes” e verificar a intensidade do evento em relação a área estudada.

Dos 67 municípios existentes no Espírito Santo em 1991, 52 já possuíam casos registrados de LTA, segundo registros da Fundação Nacional de Saúde (FNS).

As incidências no período estudado variam de 23/100.00 no ano de 1989, aumentando para 33,09 em 1993, baixando progressivamente para 8,7 em 1996 e subindo novamente para 20,41 em 1998. Segundo critérios utilizados pela FNS, a incidência menor que 3/100.00 é considerada baixa, de 3 a 11 é considerada média, de 11 a 71 é considerada alta e acima de 71

é muito alta. O E.S. tem se mantido na maior parte dos anos estudados, na faixa de incidência alta.

Na série temporal estudada, observou-se não haver sazonalidade definida, porém notou-se uma aparente ciclicidade que necessita melhor investigação.

Na análise dos resultados, as áreas que mais se destacam pela intensidade do evento em todo o período estudado são a área sob influência de Afonso Cláudio e Santa Leopoldina e a área sob influência da região metropolitana de Vitória (pela intensidade nos municípios de Viana, Cariacica e em alguns anos de Fundão).

Apesar de se considerar algumas possíveis e necessárias correções, a maior parte dos casos mapeados de LTA no Espírito Santo são explicados pelo modelo ambiental de Falqueto.

Observou-se que apesar dos problemas na qualidade dos registros encontrados, os dados existentes podem ser utilizados para estudos da LTA, tomando-se cuidados para não enviesar os resultados. No caso de doenças de “micro-climas”, como é o caso da LTA, é fundamental a “microlocalização” dos casos, ou seja, o georreferenciamento dos mesmos, que pode ser trabalhado pelos próprios municípios, com a utilização de SIG, visando facilitar a compreensão do problema.

A utilização de Taxas de Incidência por município não é suficiente para explicar o comportamento da doença, dado que ela não se espalha homoganeamente no território. A análise deve ser feita usando todas as técnicas possíveis, inclusive com a utilização de dados relacionados aos setores censitários rurais e urbanos, visando um “novo olhar” epidemiológico possibilitado pela utilização do SIG.

## ABSTRACT

The disease American Cutaneous Leishmaniasis is a infectious disease of chronic evolution, caused by protozoa of the *Leishmania* gender, that affect skin and the mucus of nose, mouth pharynx and larynx, simultaneously or not. It is a zoonosis transmitted by insect, generically know as Fletotomíneos, popularly called Mosquito Palha, Cangalhinha, and Tatuquira".

The World Health Organization (WHO) includes the American Cutaneous Leishmaniasis among the six infectious parasitarian diseases with a priority for control actions against it to be engaged, since its epidemic potential.

With the objective of trying to better understand the epidemic of American Cutaneous Leishmaniasis at Espírito Santo state - Brazil, it was done a study of the cases that happened in between 1989 and 1998, in each county, utilizing the Geographic Information Systems - GIS.

There has been calculated the incidence rates of the disease by county, considering the administrative borders of 1991, based the data as registered in the database of the National Foundation of Health (Espírito Santo) and with the population given by the Brazilian Institute of Geography and Statistics.

It was made a regulation of the temporal series, using the 5 months mobile media, to decrease the fluctuation of the data, and it was also done the modeling of the tendency using the third degree polynomial.

By doing some kinds of analyze, it was done some projections in maps, year by year, using the categories of the parameter defined by National Foundation of Health to classify low, medium, high and very high infection rates of American Cutaneous Leishmaniasis and to study the spatial behavior by county.

For the spatial analyze considering the number of cases, the respective rate of incidence and their relations with the environmental variables, it was used the GIS Arc View, through coropletic maps with multiple layers, and also the software S-Plus to use the Kernel estimator to filter the data, in a way to find the "hot spots" and to verify the intensity of the event in relation to the studied area.

Of the 67 counties that existed in Espírito Santo State in 1991, 52 already had cases of American Cutaneous Leishmaniasis, according to the National Foundation of Health records.

The incidence of American Cutaneous Leishmaniasis in the period studied vary from 23/100.00 at the year of 1989 rising to 33,09 in 1993, dropping progressively to 8,7 in 1996

and raising again to 20,41 in 1998. According to the criteria utilized by the National Foundation of Health, the incidence less than 3/100.00 is considered to be low, in between 3 and 11 it is considered medium, from 11 until 71 is considered high and above 71 is very high. The Espírito Santo State has been kept in the majority of the years studied, at the high incidence category.

From the temporal series studied, was observed not to have a sazonalidade defined, but it was observed an apparent cyclicity that needs a better investigation.

At the data analyzes, the areas that mostly came over or attention by the intensity of the event during all the period of the study, are the areas under the influence of Afonso Cláudio and Santa Leopoldina counties, and the area under the influence of Vitória metropolitan region (by the intensity in the counties of Viana, Cariacica and in some years, Fundão).

Despite the need for some more possible and necessary corrections, the environmental model of Falqueto explains most of the cases mapped of American Cutaneous Leishmaniasis in Espírito Santo.

It was observed that despite the problems with the quality of the records found, the existing data can be used to study American Cutaneous Leishmaniasis, but caution is necessary. With "micro climates" diseases, like the American Cutaneous Leishmaniasis, it is of fundamental importance the "micro localization" of the cases, what could be done by the counties themselves, using the GIS, to better comprehend the problem.

The utilization of incidence rates by county is not enough to explain the behavior of the disease, since it does not spread homogeneously at the territory. The analyze should be done using every possible technique, including the utilization of data relationed to the rural and urban census, to give us a new epidemiological look given by the use of GIS resources.

## 1 - INTRODUÇÃO

As Leishmanioses compreendem um grupo de doenças diferentes, causadas por protozoários do gênero *Leishmania* e com apresentações clínicas diversas. Variam desde a forma cutânea, cutâneo-mucosa, cutânea disseminada, cutânea difusa e a leishmaniose visceral, conforme a espécie infectante e a condição imunológica do hospedeiro. É transmitida por insetos conhecidos genericamente como flebotomíneos, também conhecidos como mosquito palha, cangalhinha, tatuqueira, etc.

A Leishmaniose Tegumentar Americana é uma doença infecciosa de evolução crônica, que pode acometer pele e mucosas do nariz, da boca, da faringe e da laringe, isoladamente ou não.

Desde o início do Século XX, importantes trabalhos vêm sendo realizados no Brasil, no sentido de se conhecer o comportamento da leishmaniose em nosso meio. Já em 1913, alguns autores registravam dados sobre a “Leishmaniose Americana das Florestas”, admitindo que o ciclo de transmissão se dava em ambiente silvestre (BRUMPT & PEDROSO, 1913). Em 1922, no Rio de Janeiro, foi reproduzida experimentalmente a doença, com inoculação de macerado de flebotomíneos que haviam sugado sangue de pessoas doentes, no focinho de um cão (ARAGÃO, 1922). Em 1931, no Oriente, o calazar foi reproduzido em hamsters expostos às picadas de flebotomíneos infectados, definindo-se assim o papel destes insetos na transmissão da doença (SHORTT, 1931). Porém, só em 1957, no Panamá, se demonstrou a participação de animais silvestres como reservatório da leishmaniose tegumentar nas Américas (HERTIG, 1957) e logo após, Foratini também encontra animais silvestres infectados em São Paulo (FORATINI, 1960).

O ciclo biológico da *leishmânia* envolve obrigatoriamente mamíferos (hospedeiros definitivos) e insetos hematófagos da subfamília *Phlebotominae* (hospedeiros intermediários).

A *leishmânia* apresenta-se sob dois aspectos morfológicos:

- a) Forma Amastigota: de forma arredondada ou oval com 2 a 7  $\mu\text{m}$  de diâmetro, com um núcleo esférico e compacto, sendo aflagelada. Esta forma é intracelular, multiplicando-se nos macrófagos da pele e vísceras dos hospedeiros vertebrados.
- b) Forma Promastigota: É fusiforme, com 16 a 18  $\mu\text{m}$  de longitude e é flagelada. Esta forma encontra-se no tubo digestivo do flebotomíneo transmissor.

Quando da picada dos flebotomíneos na pele, a *leishmânia* perde o flagelo e volta à forma amastigota, completando o ciclo.

Com relação ao agente etiológico da LTA, há diferentes subgêneros e espécies de *Leishmania*, mas no Brasil as três mais importantes são (GUIA DE VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA, M.S., 1998):

- ❖ *Leishmania (Leishmania) amazonensis* que se distribui em grande parte do território nacional, principalmente na região Norte, disseminada pelas florestas primárias e secundárias da Amazônia em áreas de igapó e florestas tipo "várzea", na região Nordeste, principalmente na Bahia, no Ceará e no Piauí, na região Centro-Oeste, em Goiás e em Mato Grosso e na região Sudeste, em Minas Gerais.
- ❖ *Leishmania (Viannia) guyanensis* com distribuição aparentemente restrita ao Norte da bacia Amazônica (Amapá, Roraima, Amazonas e Pará), principalmente em áreas que não se alagam nos períodos de chuvas, causando com frequência lesões múltiplas em pessoas que têm contato com as florestas.
- ❖ *Leishmania (Viannia) braziliensis* que tem distribuição em quase todos os estados do Brasil, tanto em áreas florestais inexploradas, como em regiões de colonização antiga, onde acomete também animais domésticos. É responsável pelas formas mais graves de LTA, conhecidas como "espúndia", acometendo com frequência as mucosas.
- ❖ Outras espécies de *Leishmania* foram recentemente descritas no Brasil, porém com poucos casos de infecção humana: *Leishmania (Viannia) naiffi*, *Leishmania (Viannia) lainsoni* e *Leishmania (Viannia) shawi* no Pará e no Maranhão.

Há pelo menos 40 espécies de mamíferos silvestres no Continente Americano em que já foi constatada a presença do parasita (LAINSON & SHAW, 1979 e 1987), com predominância de pequenos roedores, marsupiais, desdentados, primatas e carnívoros. Os reservatórios costumam variar de acordo com a espécie de *Leishmania*.

Cerca de quatro dias após o inseto sugar o sangue dos hospedeiros, já pode estar transmitindo o parasita e a lesão surge geralmente no local da picada em 2 a 8 semanas.

Existem cerca de 400 espécies de flebotomíneos na Região Neotropical (YOUNG & DUNCAN, 1994) e pelo menos em 20, foram encontradas as formas promastigotas no tubo digestivo (GRIMALDI ET AL., 1989; KILLICK-KENDRICK, 1990). Destas, pelo menos 13 espécies do Gênero *Lutzomyia* estão incluídas entre os prováveis transmissores da leishmaniose. Na Região Sudeste do Brasil, três espécies em particular aparecem predominantemente como suspeitas de transmitirem a leishmaniose tegumentar: *Lutzomyia intermedia*, *Lutzomyia migonei* e *Lutzomyia whitmani* (FORATINI & SANTOS, 1952; PESSOA & PESTANA, 1940; GOMES ET AL., 1982; RANGEL ET AL., 1990).

Os mamíferos são considerados os hospedeiros definitivos, os insetos são hospedeiros intermediários e o Homem até então é considerado hospedeiro acidental. Já se admite a possibilidade que em algumas situações o Homem não seja "acidental", pois, têm sido encontrados casos humanos da doença sem se encontrar outros hospedeiros.

Os principais reservatórios para a *Leishmania (Leishmania) amazonensis* são os marsupiais, principalmente o *Proechymis*, denominado vulgarmente de "rato sóia". No caso da *Leishmania (Viannia) guyanensis*, vários mamíferos foram identificados como reservatórios naturais, tais como a preguiça, o tamanduá, marsupiais e roedores. Para a *Leishmania (Viannia) braziliensis* é freqüente o encontro de várias espécies domésticas albergando o parasita, tais como o cão (Ceará, Espírito Santo, Bahia, Rio de Janeiro), eqüinos e mulas (Ceará, Bahia e Rio de Janeiro) e roedores domésticos e sinantrópicos (Ceará e Minas Gerais). Quanto aos animais silvestres não se conseguiu identificar definitivamente nenhum deles como reservatório (GUIA DE VIGILÂNCIA EPIDEMIOLÓGICA, M.S., 1998).

Trabalhos recentes sobre a Leishmaniose Tegumentar demonstram que em áreas de colonização antiga do Brasil e da Venezuela, onde ocorre a *Leishmania (Viannia) braziliensis*, a proporção de infecção em cães variam de 3 a 32% e entre os eqüinos chegam a 30% (PONS & LONDRES, 1968; DIAS ET AL., 1977; BONFANTE-GARRIDO ET AL., 1981; COUTINHO ET AL., 1985, FALQUETO ET AL., 1986; OLIVEIRA-NETO ET AL., 1988; PIRMEZ ET AL., 1988; AGUILAR ET AL., 1989; SESSA ET AL., 1994).

Nestas áreas, a densidade de flebotomíneos é sempre maior no ambiente domiciliar do que nas florestas remanescentes (FORATTINI, 1953; MATTOS, 1981; GOMES ET AL., 1982; VEXENAT ET AL., 1986; AGUIAR ET AL., 1993; FALQUETO, 1995), aliado ao fato de ser extremamente raro o achado de animais silvestres infectados pela *Leishmania (Viannia) braziliensis* (LAINSON & SHAW, 1987; GRIMALDI ET AL., 1989).

Porém, mesmo com os avanços nos estudos epidemiológicos sobre a doença, ainda não foi possível responder definitivamente quais seriam as espécies de flebotomíneos responsáveis pela transmissão da *L. braziliensis* nas áreas de colonização antiga, no Sudeste do Brasil. Da mesma forma, permanecem dúvidas quanto a ocorrência ou não da transmissão silvestre desse parasita.

Em 1986 e 1991, trabalhos de FALQUETO ET AL. em dois municípios do estado do Espírito Santo, sugerem que a presença de cães doentes nas casas teria sido determinante para uma maior incidência da leishmaniose tegumentar nos moradores das mesmas, comparando com grupos controles.

Em 1995, em trabalho realizado nos municípios de Viana e Afonso Cláudio no Estado do Espírito Santo, Falqueto pesquisa amplamente a especificidade alimentar dos

flebotomíneos em relação ao homem, ao cão e a 22 espécies de mamíferos silvestres existentes nas respectivas áreas. Na área do município de Viana (representativa da maior parte da região endêmica do estado) a transmissão da leishmaniose ocorre no ambiente domiciliar, sendo a *Lutzomyia intermedia* a espécie mais encontrada, seguida pela *Lutzomyia migonei*. Neste município, não foram encontrados indícios de transmissão silvestre da doença.

Na área do município de Afonso Cláudio (representativa de pequena parte da região endêmica do estado), as espécies mais encontradas no ambiente domiciliar foram a *Lutzomyia migonei*, *Lutzomyia whitmani* e *Lutzomyia intermedia* nesta ordem de frequência. Neste município, poderiam existir focos remanescentes de transmissão silvestre, responsáveis pela manutenção dos casos humanos encontrados na área.

As medidas de controle até então adotadas pela FNS se resumem a fazer aspersão com inseticida nas casas e o sacrifício dos animais doentes (RODRIGUES ET AL., 1999), porém, com um grande espaço de tempo entre o diagnóstico do caso até a ação efetiva.

Mesmo considerando os grandes avanços alcançados até hoje sobre o ciclo de transmissão da leishmaniose em áreas de colonização antiga, algumas questões básicas relativas à incidência diferenciada da doença nas diversas áreas geográficas permanecem sem resposta.

Tem-se observado o reaparecimento da doença em algumas regiões outrora endêmicas e que permaneceram sem registro de casos ou com pequeno número de casos durante anos. Sua distribuição tem se expandido geograficamente nos últimos anos, atingindo áreas que em passado recente não apresentavam a presença da doença. Tais observações têm se dado principalmente em áreas intensamente modificadas pela ação do homem.

Admite-se, entre outras hipóteses, que a transmissão domiciliar da doença esteja em fase de expansão geográfica e readaptação a novas áreas, determinando a ocorrência de variações cíclicas na incidência da leishmaniose. Tais variações seriam influenciadas principalmente por fatores geográficos e climáticos, responsáveis por flutuações nas populações de flebotomíneos.

Com relação à Leishmaniose Visceral, o primeiro caso registrado no estado do Espírito Santo, foi em 1968, por MARTINS ET AL., que descreveram casos autóctones nos municípios de Baixo Guandú e Colatina, situados no vale do Rio Doce. Mais tarde, foi detectada em outras áreas (FALQUETO ET AL., 1989), restringindo-se à Região Centro-Oeste do estado, junto à divisa com Minas Gerais e o aparecimento de outros casos, esporádicos, porém em número ascendente a partir de 1998, em outras áreas do estado.

Em 1998, FALQUETO ET AL. mapearam as unidades naturais que são propícias à reprodução dos vetores da Leishmaniose Visceral e da Leishmaniose Tegumentar no Espírito

Santo, considerando o relevo, a pluviosidade e a temperatura como as variáveis que poderiam influenciar o aparecimento dos mesmos.

Diversos trabalhos têm sido publicados sobre o estudo do inter-relacionamento de condições ambientais e saúde, facilitados ultimamente pela utilização de Sistemas de Informação Geográfica (BARCELLOS ET AL., 1996, 1997, 1998; BAYLEY & GATREL, 1995; CISLAGHI ET AL., 1995; CRONER ET AL., 1996; HUGH-JONES, 1989; PEITER & TOBAR, 1998; RIZZARD ET AL., 1993; ROJAS, 1998; SCHLATTMANN & BÖHNING, 1993; SCHOLTEN & LEPPER, 1991; SOUZA ET AL., 1996; VERHASSELT, 1993; VINE ET AL., 1997 E YANG ET AL., 1998). A utilização destes sistemas tem se tornado útil no estudo das doenças em relação ao espaço, pois, facilitam sobremaneira a visualização e a compreensão do comportamento e na dispersão das mesmas, conseqüentemente, melhorando o conhecimento dos problemas para a tomada de decisões, particularmente na área da Saúde Pública.

A Organização Panamericana de Saúde define um Sistema de Informação Geográfica (SIG) como sendo uma constelação de equipamentos e programas de computação que integra mapas e gráficos com uma base de dados sobre um espaço definido. Os dados geográficos que se usam, são tanto de natureza espacial como descritiva. Como SIG se definiria o conjunto de ferramentas integradas em um sistema automatizado, capaz de coletar, armazenar, manejar, analisar e visualizar informações georreferenciadas.

Neste sentido, a proposta deste trabalho tem o objetivo de correlacionar a incidência da leishmaniose, com determinadas condições ambientais, delimitando a área de distribuição dos flebotomíneos e seu potencial de adaptação a novas áreas geográficas e conseqüentemente os casos de Leishmaniose em humanos utilizando um SIG visando um novo “olhar epidemiológico” para o problema no Espírito Santo.

## 2 - JUSTIFICATIVA

A OMS - Organização Mundial de Saúde, inclui a Leishmaniose Tegumentar Americana entre as seis doenças infecciosas e parasitárias prioritárias para ações de controle, pelo seu potencial endêmico. Estima-se que existam cerca de 12.000.000 de pessoas vivendo em áreas de risco (1993) e que ocorrem mais de 600.000 novos casos por ano no Mundo.

A distribuição geográfica da leishmaniose no mundo é muito ampla. Encontra-se na África Equatorial, Ocidental e do Norte; na Ásia se observa inclusive na Rússia, é comum no Oriente Médio, na região litorânea da Europa e nas ilhas do Mediterrâneo (Itália, Espanha, Grécia, Bulgária e România), além de nas Américas aparecer desde o sul dos Estados Unidos até o norte da Argentina.

Predomina em Regiões de clima quente e úmido, geralmente abaixo de 800 metros de altitude, com exceção da Região Andina, no Equador, Peru e Venezuela, onde tem ocorrido a presença da doença em áreas com até 1.800 metros de altitude.

No Brasil, registram-se aproximadamente 35 mil casos por ano de Leishmaniose Tegumentar Americana e cerca de 4 mil casos de Leishmaniose Visceral (MS/FNS/CENEPI,1996).

A situação de alguns estados brasileiros é extremamente preocupante como se pode observar na Quadro 1, mesmo considerando que nos anos referidos , a maior parte dos estados estavam no período de refluxo da doença:

## Quadro 1

Estados do Brasil por níveis\* de Taxas de Incidência de Leishmaniose Tegumentar  
Americana 1995 - 1996

	1995	1996
<b>Coeficientes Baixos &lt; 3,00 Casos/100.000 hab</b>	PI RN RJ SP RS DF	SC RN RJ SP SE
<b>Coeficientes Médios De 3,00 à 11,00/100.000</b>	GO PR MG SE AL PB	GO PR MG MS AL PB ES PE PI
<b>Coeficientes Altos De 11,00 à 71,00</b>	AM CE BA PE MS ES	AM CE BA AC MT TO AP PA RR MA
<b>Coeficientes Muito Altos &gt; 71,00/100.000</b>	RO AC PA AP MT TO MA RR	RO

\* Classificação da FNS

Na região Sudeste as características epidemiológicas da doença foram muito alteradas pela ação do homem sobre o meio ambiente. No Espírito Santo no início da década de 90, ocorriam aproximadamente 730 casos por ano, chegando a 893 casos em 1993 com uma taxa de incidência de cerca de 33 casos por 100 mil habitantes, o que segundo a Fundação Nacional de Saúde coloca-o entre os estados com incidência alta . Segundo os critérios de classificação utilizados pela FNS, só no período de 95 a 97 o Espírito Santo não se encontra entre os estados de taxas altas.

É preocupante a situação, pois sabemos que estes valores certamente não traduzem a realidade, visto o fato amplamente conhecido de subnotificação importante, pois além de termos um sistema de notificação deficiente, foi um período de abandono do controle da doença no Estado em virtude dos graves problemas sofridos pela FNS no que diz respeito às ações de controle da Leishmaniose, em virtude da desestruturação dos seus serviços, causada durante o Governo Collor. Associado a estes fatores, a deficiência ou mesmo inexistência de assistência médica na área rural, faz com que muitos cidadãos deixem a doença se “curar” espontaneamente.

Mesmo considerando os grandes avanços alcançados até hoje sobre o conhecimento do ciclo de transmissão da Leishmaniose, algumas questões básicas relativas a incidência diferenciada da doença nas diversas áreas geográficas com características ambientais semelhantes, permanecem sem resposta. Admite-se entre outras hipóteses, que a transmissão da doença esteja se dando particularmente no ambiente domiciliar e peridomiciliar, com a readaptação do agente etiológico a novas áreas e a novos hospedeiros. Variações cíclicas na incidência da Leishmaniose estariam sendo influenciadas fortemente por fatores geográficos e climáticos, responsáveis pelas flutuações nas populações de flebotomíneos, além da irregularidade nas ações das autoridades sanitárias para o seu controle.

O Espírito Santo possui 77 municípios, sendo que em 52 já foram detectados casos de leishmaniose, segundo registros da FNS-ES. Segundo FALQUETO (1995), no Espírito Santo o maior número de casos tem se dado por veiculação intra e peridomiciliar. Portanto, torna-se necessário correlacionar todos os fatores de aparecimento e/ou manutenção da leishmaniose nos municípios do Estado.

Com base nas evidências já levantadas, julgamos importante o mapeamento da incidência da doença em humanos, comparando com a presença de condições ambientais adequadas para a reprodução dos vetores, utilizando instrumentos do Geoprocessamento, para que possíveis ações no seu controle possam surtir os efeitos desejados.

### **3 – OBJETIVOS**

#### **3.1 – GERAL**

- Estudar a distribuição geográfica da Leishmaniose Tegumentar Americana no Estado do Espírito Santo no período de 1989 a 1998, correlacionando sua incidência em humanos, com as variáveis ambientais.

#### **3.2 – ESPECÍFICOS**

1. Analisar a evolução temporal da incidência por município.
2. Utilizar o SIG como uma forma de otimizar os dados disponíveis, fornecendo subsídios para a elaboração de uma rotina de monitoramento constante da endemia, para o planejamento e para a avaliação das ações e estratégias de intervenção, com apresentações inteligíveis tanto por parte dos gestores e técnicos da saúde, como por parte da população, facilitando a compreensão do problema.
3. Correlacionar a presença de casos humanos com as variáveis ambientais temperatura, relevo e índices pluviométricos que são propícios à proliferação dos vetores utilizando Sistemas de Informação Geográfica - SIG para facilitar a visualização e as análises espaciais necessárias.
4. Visualizar diferenças entre o uso de números absolutos de casos e a utilização de taxas de incidência.

## 4. METODOLOGIA

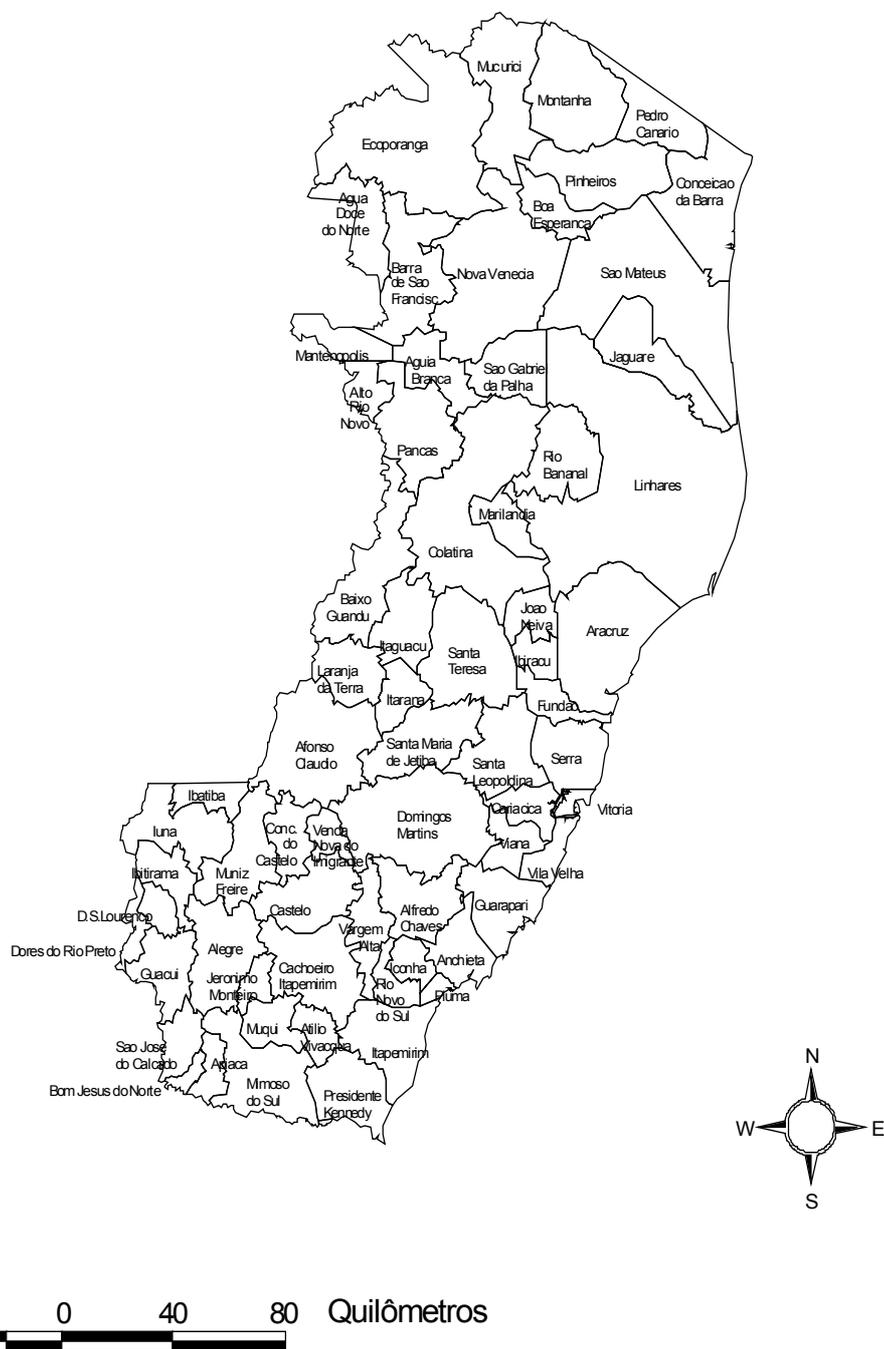
### 4.1. ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo foi o Estado do Espírito Santo, localizado na Região Sudeste do Brasil, com uma área de 45.597 km<sup>2</sup>, representando apenas 0,53% da superfície brasileira. É cortado longitudinalmente pela Serra do Mar, apresentando ambientes montanhosos importantes, além de extensas áreas planas ao longo de sua costa, caracterizando uma grande variedade de ecossistemas determinados pelas suas características geográficas naturais e pelo tipo de uso do solo nestas várias regiões. Com uma população de 2.600.618 habitantes pelo Censo de 1991, uma população estimada para 1998 de 2.895.547 habitantes, com densidade populacional de aproximadamente 62 hab/km<sup>2</sup> e com apenas 22% da mesma vivendo em área rural, segundo o IBGE.

No ano de 1991 o Espírito Santo tinha 67 municípios (Figura 1) e ao longo dos anos estudados foram criados mais 10 municípios, portanto, para efeito deste trabalho, consideraremos a malha municipal do ano de 1991, visando manter a comparabilidade da incidência ao longo dos anos estudados, visto que as bases populacionais seriam diferentes, por desagregação de alguns municípios para a criação dos novos. Portanto, as populações e o número de casos dos municípios criados a partir de 1991, foram reagregadas para a malha municipal do mesmo ano.

Figura 1

## Espírito Santo - Malha Municipal 1991



## 4.2. BASE DE DADOS

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

- . Malha municipal do estado do Espírito Santo
- . População por município, por ano
- . Localização pontual das sedes municipais (Figura 2)

FNS-ES - Fundação Nacional de Saúde Regional do Espírito Santo

- . Número de casos de Leishmaniose Tegumentar Americana, por município, por ano

EMCAPA- Empresa Capixaba de Pesquisa Agropecuária

- . Variáveis ambientais georreferenciadas

## 4.3. DEFINIÇÃO DE CASO CONFIRMADO AUTÓCTONE

Para efeito deste trabalho, consideram-se as definições da FNS de caso confirmado autóctone os indivíduos que preencherem no mínimo um dos seguintes critérios:

- I. Residência, procedência ou deslocamento em áreas reconhecidamente endêmicas do estado do Espírito Santo + encontro do parasita nos exames parasitológicos diretos.
- II. Residência, procedência ou deslocamento em áreas reconhecidamente endêmicas + imuno-reação de Montenegro positiva.

## 4.4. UNIDADE DE ANÁLISE ESPACIAL

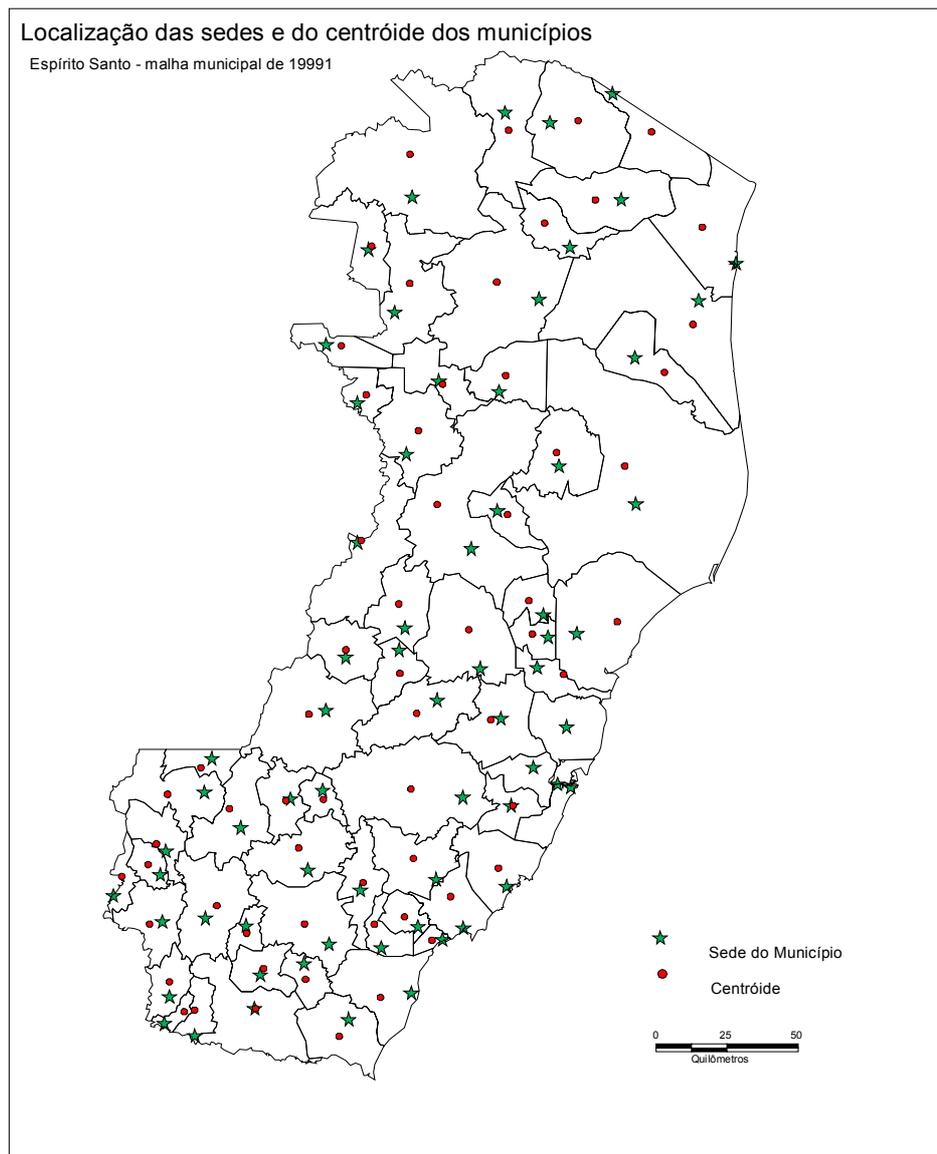
### Áreas

- Divisão administrativa municipal
- Polígonos de agregados de unidades ambientais com maior potencial endêmico para a Leishmaniose Tegumentar segundo FALQUETO ET AL. (1998).

### Pontos

- Coordenadas das sedes dos municípios
- Centróides dos municípios

Figura 2



#### 4.5. PARÂMETROS

. Utilizou-se a classificação dada pela FNS no que diz respeito à categorização dos índices de incidência:

Coefficientes Baixos - menos de 3 casos/100.000 habitantes

Coefficientes Médios - de 3 a 11 casos/100.000 habitantes

Coefficientes Altos - de 11 a 71 casos/100.000 habitantes

Coefficientes Muito Altos - acima de 71 casos/100.000 habitantes

. A determinação das categorias dos números de casos para efeito deste mapeamento foi feita de forma a agrupar os municípios com situações semelhantes em cinco categorias, após a análise exploratória através de gráficos de número de casos de todos os municípios do estado:

1. Municípios sem casos registrados
2. Municípios com até 5 casos
3. Municípios com 5 a 20 casos
4. Municípios com 20 a 35 casos
5. Municípios com 35 a 180 casos

#### 4.6. MÉTODOS DE ANÁLISE

- ◆ Análise Espacial da distribuição dos casos e de sua relação com as variáveis ambientais utilizando o SIG Arc-View, através de:
  - Mapas coropléticos;
  - Sobreposição de camadas para visualização e análise dos agregados ambientais, do número absoluto dos casos por município e das taxas de incidência respectivas.
- ◆ Estimador de Kernel utilizando o software S-Plus, que permite um “alisamento” dos dados fazendo com que se possa determinar os “pontos ou áreas quentes” onde se encontram os casos para estimar intensidade do evento na área. Compõe uma superfície cujo valor será proporcional à intensidade do evento por unidade de área. Se  $s$  representar uma localização qualquer na região de estudo e  $s_1 \dots s_n$  são

as localizações dos eventos observados, então a intensidade da distribuição dos casos pode ser estimada como (BAILEY & GATRELL, 1995):

$$\hat{\lambda}_\tau(s) = \sum_{i=1}^n \frac{1}{\tau^2} \kappa\left(\frac{s-s_i}{\tau}\right) y_i$$

A função  $\kappa$  é uma função de densidade de probabilidade bivariada, escolhida de forma adequada para construir uma superfície contínua sobre os dados. O parâmetro  $\tau \geq 0$  é chamado de *largura da faixa* e controla o “amaciamento” da superfície gerada, tratando-se do raio de uma superfície centrada no ponto de estimação  $s$  que indica quantos eventos  $s_i$  contribuem para a estimativa da função  $\lambda$ . A variável  $y$  representa o valor do evento no ponto.



- ◆ Análise Temporal pelo Excell, com regularização da série temporal, para avaliação de tendência, utilizando Médias Móveis de 5 meses, que foi considerado o período mais adequado neste caso para se reduzir a flutuação dos dados. As Médias Móveis têm a propriedade de tenderem a reduzir o total da variação que se apresenta em um conjunto de dados. No caso de séries temporais é frequentemente usada para eliminar flutuações indesejáveis e o processo é denominado *Regularização das Séries Temporais* (SPIEGEL, 1974).

Dado um conjunto de números  $Y_1, Y_2, Y_3, \dots$ , define-se uma Média Móvel de ordem  $N$ , que é obtida pela sequência das Médias Aritméticas

$$\frac{Y_1 + Y_2 + \dots + Y_N}{N}, \frac{Y_2 + Y_3 + \dots + Y_{N+1}}{N}, \frac{Y_3 + Y_4 + \dots + Y_{N+2}}{N}, \dots$$

- ◆ Modelagem de tendência através de polinômio de terceiro grau

$$Y = a_0 + a_1X + a_2X^2 + a_3X^3$$

- ◆ Análise da evolução temporal da incidência por município.
- ◆ Para a identificação das unidades naturais onde há ocorrência da Leishmaniose obedeceu-se a critérios relacionados a uma síntese de multi-fatores ambientais desenvolvidos por FALQUETO ET AL. (1998) que foram processados através de um SIG, com a denominação de Unidades Naturais do Espírito Santo. No Quadro 2 estão contidas informações sobre as características das diferentes zonas e a figura 3 mostra o resultado no mapa.

O trabalho foi baseado em levantamentos realizados ao longo de 20 anos por técnicos da EMCAPA – Empresa Capixaba de Agropecuária, feitos através de imagens de satélites, serviços topográficos, aerofotogrametria, estações climatológicas (para medição de temperaturas e índices pluviométricos), informações de tipos de vegetação natural e da diversidade de plantios existentes no Estado, para determinar as Unidades Naturais e através de dados de literatura e da casuística clínica, agregaram os ambientes propícios ao aparecimento da LTA e da Leishmaniose Visceral.

A área considerada pelos autores como ideal para o aparecimento da doença está representada pela cor azul clara, seguida respectivamente pela cor rosa, pelo azul escuro e pelo verde. As áreas não representadas por cores foram consideradas áreas “de exclusão” cujo aparecimento da LTA seria muito improvável.

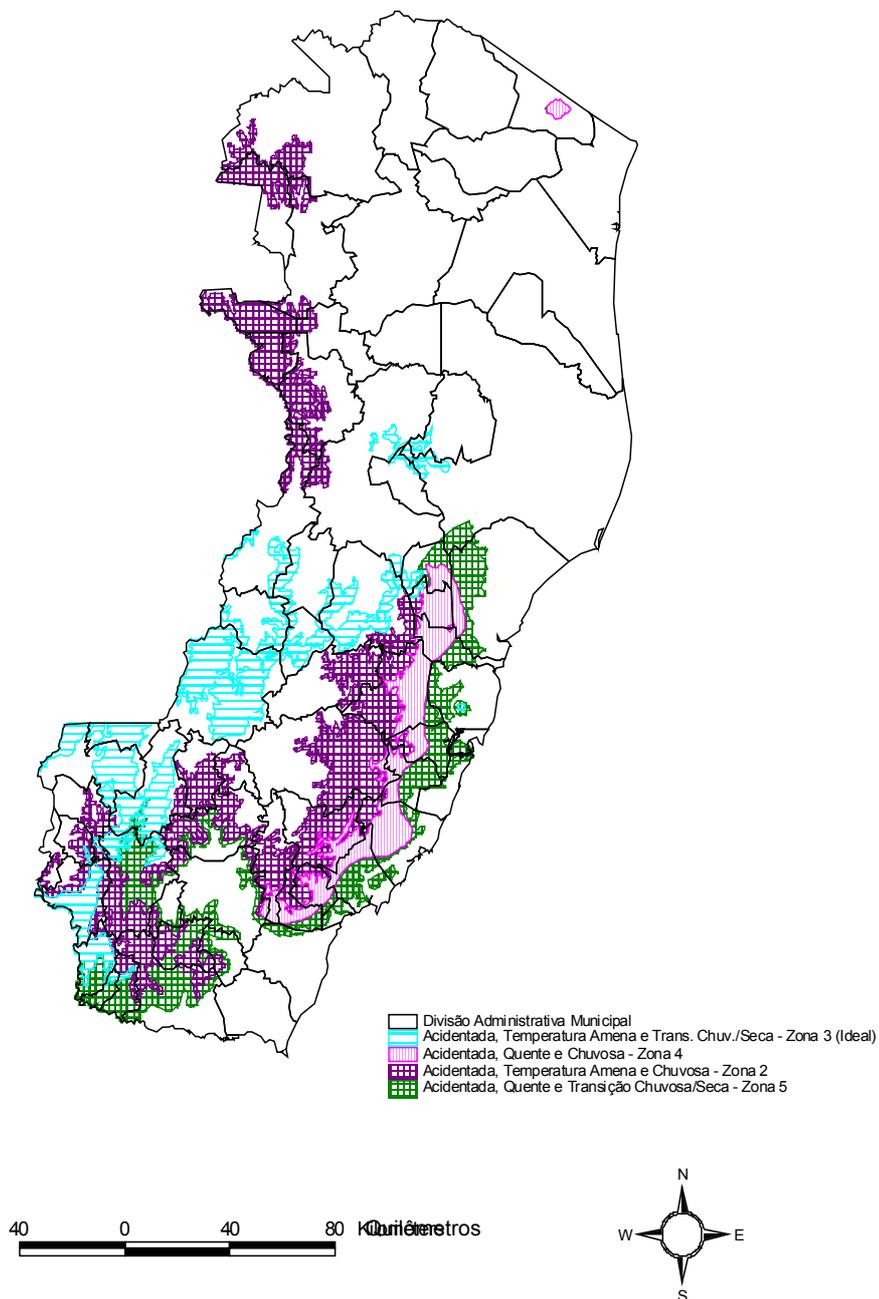
Quadro 2 – Informações das Unidades Naturais<sup>1/</sup> usadas como referencia para indicação de áreas de ocorrência de leishmaniose tegumentar do Estado do Espírito Santo.

----- Informação -----	----- Zonas de ocorrência da leishmaniose tegumentar -----					
	Zona 2	Zona 3	Zona 4	Zona 5	Zona 8 (Sub-zona 8.6)	Zona 9 (Sub-zona 9.6)
					(Margens aluviais do Rio Doce)	
	<b>Temperatura amena, acidentada e chuvosa</b>	<b>Temperatura amena, acidentada e transição chuvosa/seca</b>	<b>Quente, acidentada e chuvosa</b>	<b>Quente, acidentada, transição chuvosa/seca</b>	Quente, plana e transição chuvosa /seca	Quente, plana e seca
----- Temperatura (°C) -----						
<b>Temperatura média das máximas do mês mais quente.</b> <sup>2/</sup>	27,8 – 30,7		30,7 – 34,0			
<b>Temperatura média das mínimas do mês mais frio.</b> <sup>3/</sup>	9,4 – 11,8		11,8 - 18,0			
----- Relevo -----						
<b>Relevo geral.</b> <sup>4/</sup>	acidentado			plano		
----- Água (período seco e chuvoso) -----						
<b>Numero de meses úmidos.</b> <sup>5/</sup>	8 - 12	7 – 7,5	9,5	7 – 7,5	7	6
<b>Numero de meses secos.</b> <sup>5/</sup>	0 - 4	4 – 6	2,5	4 – 6	5	6
----- Algumas características peculiares -----						
<b>Altitude</b>	450 e 850 m		0 – 450 m		< 50 m	
<b>Outras Observações</b>	- A leishmaniose tegumentar pode ser encontrada ate os 750 metros de altitude - Marcante incidência de trabalhadores que cultivam banana e café arábica		- A zona chuvosa (Zona 4) pode ser considerada o epicentro da área de ocorrência da leishmaniose tegumentar no Estado - Marcante incidência de agricultores que cultivam banana e café conilon		Áreas com predominância de lavouras de cacau cultivado a sombra, nas margens do Rio Doce	
<b>Áreas parciais</b>	5.419 Km <sup>2</sup>	3.177 Km <sup>2</sup>	1.817 Km <sup>2</sup>	2..988 Km <sup>2</sup>	505 Km <sup>2</sup>	128 Km <sup>2</sup>
<b>Área total</b>	14.017 Km <sup>2</sup> representando 31 % da superfície do Estado					

<sup>1/</sup>Fonte: FEITOZA et al. (1997); FEITOZA et al. (1998); FEITOZA, H.N.(1998); FALQUETO et al. (1998). <sup>2/</sup> Usualmente mês de janeiro. Varia em todo o Estado de 34° C na zona quente a 24° C na zona mais fria. <sup>3/</sup> Usualmente mês de julho. Varia em todo o Estado de 18° C na zona mais quente a 6° C na zona fria. <sup>4/</sup> **Acidentado**: refere-se ao agrupamento de Unidade de Mapeamento de Solos de componentes com declive superior a 8% (ondulado, forte ondulado, montanhoso e escarpado); **Plano**: agrupamento de unidades com pelo menos um componente com declive inferior a 8% (plano; suave ondulado). <sup>5/</sup> PP = precipitação; ETp = evapotranspiracao potencial; Mês seco tem PP < 0.5 ETp. ; Mês úmido tem PP > ETp (varia no Estado de 12 meses úmidos na zona mais chuvosa ate 4 meses na zona mais seca). (varia de zero mês seco na zona mais chuvosa a 8 meses secos na zona mais seca). Mês parcialmente seco tem ETp > PP > 0.5 ETp. (cada mês parcialmente seco foi considerado 0,5 mês seco).

Figura 3

Áreas Potencialmente Endêmicas para a  
Leishmaniose no ES (FALQUETO e FEITOZA, 1999)



## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando-se que os dados de saúde hoje ainda são, na maior parte dos serviços, trabalhados da maneira tradicional, considerando-se os limites administrativos dos municípios como se fossem “barreiras” que estancassem os problemas de saúde, pensou-se em processos alternativos de se visualizar as diversas situações e para isto (no caso deste trabalho) testamos algumas técnicas para estudar o comportamento da Leishmaniose Tegumentar Americana no estado do Espírito Santo.

### 5.1. LTA E TEMPO

A série anual de LTA no E.S. (Figura 4 e Tabela 1), aumenta de 89 a 93, tendo logo a seguir uma queda acentuada até 1996 para começar a subir novamente discretamente a partir de 1997 e mais acentuadamente em 1998.

Figura 4

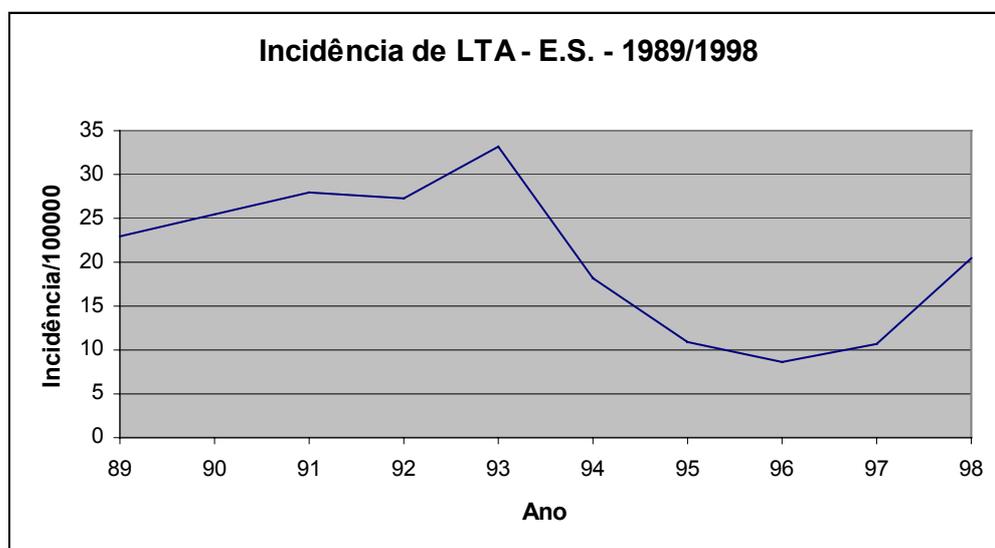


Tabela 1

**INCIDÊNCIA POR 100.000 hab. DE LTA – ES – 1989/1998**

ANO	POPULAÇÃO	FREQUÊNCIA	INCIDÊNCIA
1989	2.499.103	573	22,93
1990	2.635.307	670	25,42
1991	2.600.618	728	28
1992	2.649.747	722	27,24
1993	2.698.687	893	33,09
1994	2.743.243	501	18,26
1995	2.786.692	304	10,91
1996	2.802.707	244	8,7
1997	2.853.098	307	10,76
1998	2.895.547	588	20,31

Fonte: FNS

Analisando mês a mês, não é possível identificar claramente sazonalidade. Em alguns anos estudados nota-se o aparecimento de picos nos meses de Janeiro e Fevereiro, porém, após investigação na FNS em depoimentos verbais de funcionários, constatamos que pode ter havido o que denominam “efeito férias” (sic), pois, o período de Dezembro e Janeiro é o mais utilizado pelos servidores públicos tanto da própria Fundação quanto das Unidades Notificadoras dos Municípios para o gozo das férias, o que faz com que os casos ocorridos nestes meses sejam notificados todos juntos quando do retorno dos mesmos ao trabalho, ocasionando a falsa impressão do aumento exagerado no número de doentes. Este fato não pôde ser comprovado, pois, ao fazermos a abordagem de algumas fontes notificadoras, os responsáveis informavam que o “efeito férias” é verdadeiro, mas no caso da LTA, a data registrada é a do atendimento e não a data da notificação, não modificando por conseguinte o cálculo da incidência.

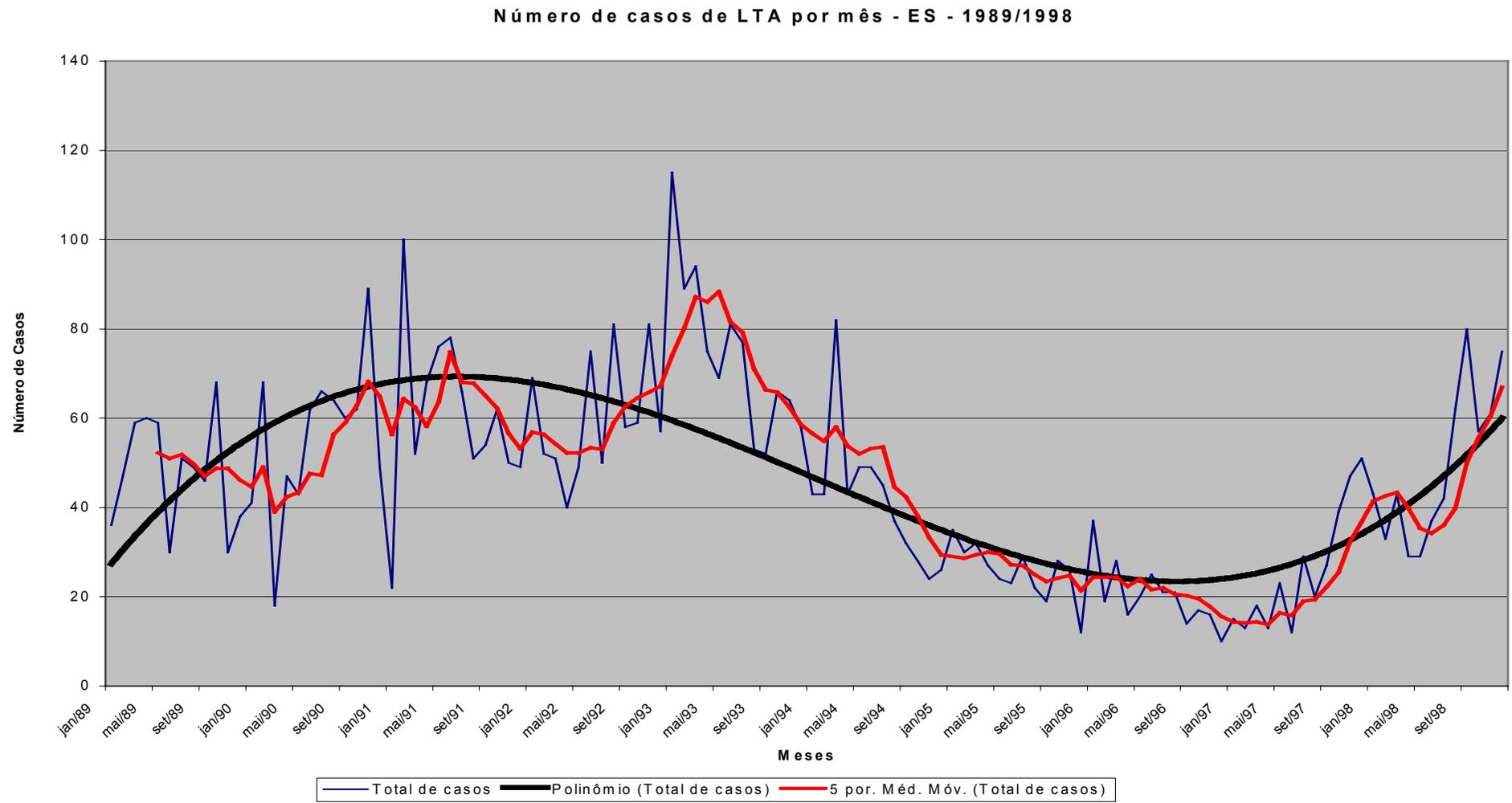
Juntamente com o número de casos, foi feito o alisamento da série por médias móveis com uma janela de cinco meses e adicionada uma linha de tendência no mesmo gráfico que a primeira vista parece determinar uma certa ciclicidade (Figura 5).

Sabe-se que o aparecimento da Leishmaniose apresenta variações cíclicas (RODRIGUES ET AL.,1999), independentemente das ações específicas de combate (FALQUETO, 1995) e uma das razões pode ser a diminuição do número de susceptíveis após períodos de pico da doença. Neste sentido, as observações feitas no período estudado parecem confirmar

esta ciclicidade. O comportamento da doença no Espírito Santo aparentemente se apresenta como se a interferência humana sobre o processo saúde-doença no caso da LTA, não estivesse influenciando a sua evolução natural. Parece que os períodos de refluxo da doença podem se dever muito mais ao esgotamento dos susceptíveis do que propriamente à ação dos órgãos responsáveis pelo seu controle. Entretanto, a ciclicidade da doença na realidade, deveria ser estudada em cada município especificamente, pois, quando se estuda o estado como um todo pode-se não estar visualizando este fenômeno claramente. O próprio dismantelamento da FNS a partir de 1992 e o desvio de seus técnicos para o controle de doenças que se caracterizaram neste período como epidêmicas tais como o Cólera e as epidemias de Dengue, poderiam estar influenciando esta aparente ciclicidade. Entre os diversos fatores que podem estar influenciando este comportamento, deve-se ressaltar o fato de que a programação das medidas de controle (quando se faz), são feitas muito tardiamente. Do início da doença até a identificação do caso geralmente se leva aproximadamente dois meses e após a notificação, a visita dos servidores da FNS ao local para adotar as medidas de controle leva mais dois meses.

Trabalhos mais antigos sobre este problema no estado, mostram que o número de casos por ano era pequeno em relação aos números hoje existentes (SESSA ET AL., 1985). Num período de cinco anos (1978 a 1982) o número total de casos registrados foi de 311, dando uma média de aproximadamente 62 casos/ano. Em depoimentos pessoais com os autores deste trabalho, registrou-se que a partir de 1982, o número de casos começou a crescer, já tendo no final desta década chegado a valores próximos aos encontrados na década de 90. Seria interessante que se estendesse o período de estudo em trabalhos posteriores para melhor se observar o fenômeno da aparente ciclicidade.

Figura 5



Selecionaram-se posteriormente os municípios considerados altamente endêmicos, cujas taxas médias de LTA no período estudado estivessem acima de 71 casos por 100.000 habitantes (que representa os de taxas consideradas Muito Altas pelos critérios adotados pela FNS) e confeccionou-se um gráfico para verificar o comportamento da LTA (Figura 6).

Dez municípios apresentaram Incidência média que se considera Muito Alta, que denominou-se **altamente endêmicos**:

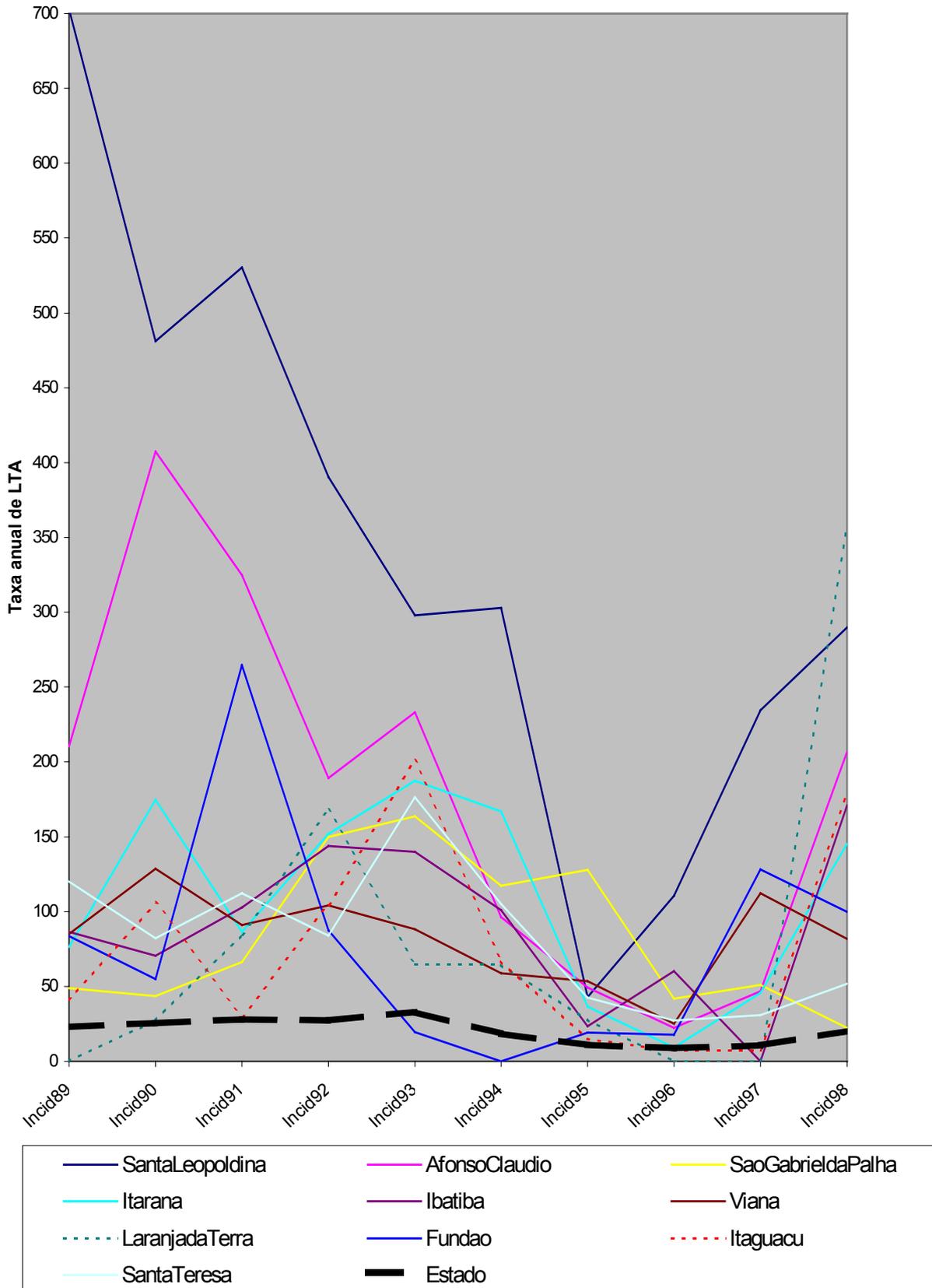
Santa Leopoldina	Viana
Afonso Cláudio	Laranja da Terra
São Gabriel da Palha	Fundão
Itarana	Itaguaçu
Ibatiba	Santa Tereza

Apesar dos dados mostrarem que a situação do estado do Espírito Santo tem a incidência máxima em 1993, observa-se que Santa Leopoldina e Afonso Cláudio têm o seu pico alguns anos antes, respectivamente em 1989 e 1990 e que a incidência alta do estado no ano de 1993, deve-se ao aumento concomitante em vários outros municípios com características de endemidade importante, tais como São Gabriel da Palha, Itaguaçu, Itarana, Ibatiba e Santa Tereza, além dos municípios que apresentaram picos considerados epidêmicos (Figura 7), como Atílio Vivácqua, Baixo Guandú e outros. Pode-se notar ainda que a tendência de novo crescimento nas taxas a partir de 1997 para a maioria dos municípios é antecedida novamente por Santa Leopoldina que inicia a sua retomada do crescimento da incidência a partir de 1995.

A Incidência no estado neste período se mantém em níveis razoáveis, com taxas que variam de um máximo de 33,09 em 1993 e um mínimo de 8,7 em 1996.

Figura 6

Tendência da LTA ano a ano  
Municípios com taxa média do período acima de 71/100.000



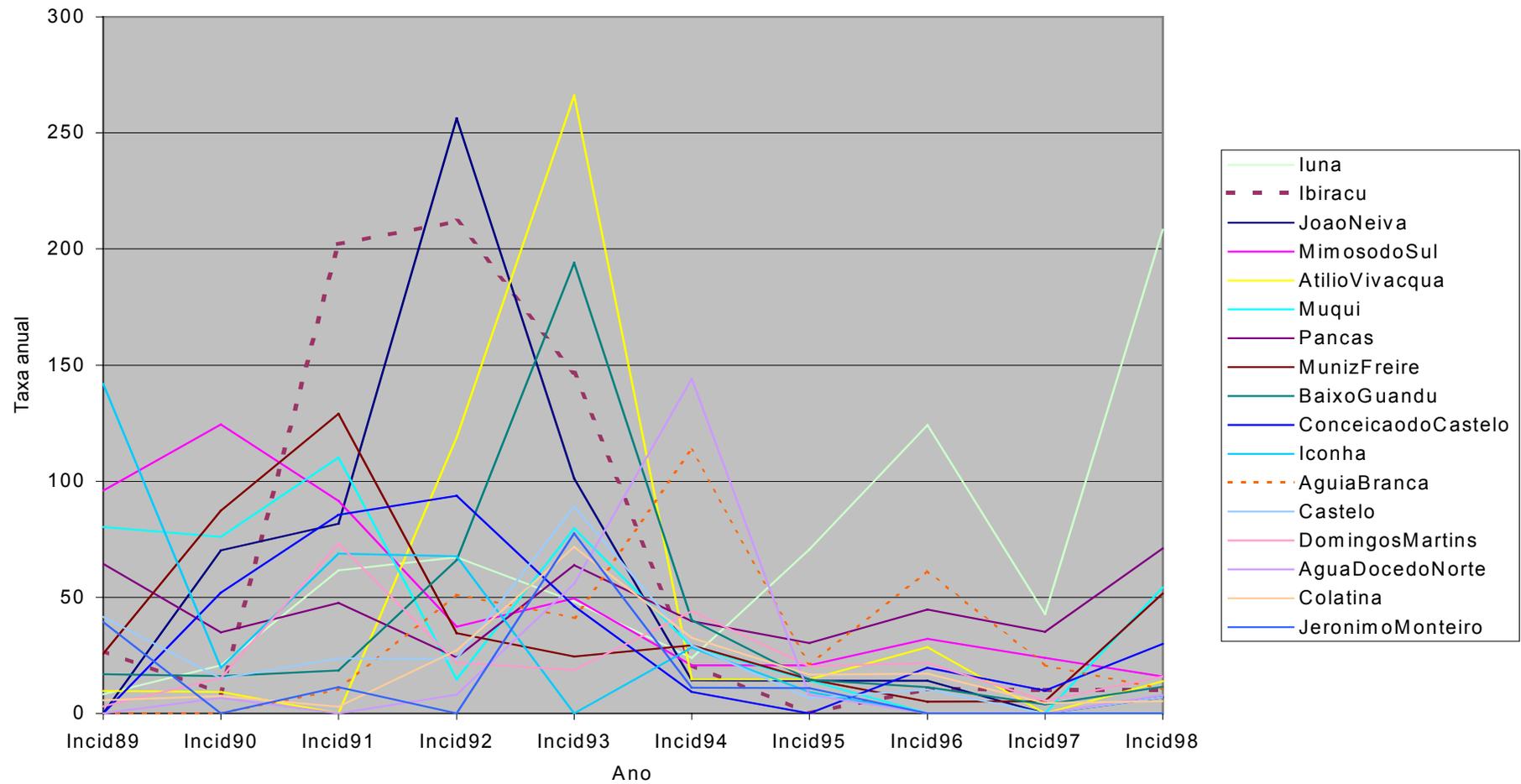
Dos municípios que não se enquadraram nos critérios adotados para a montagem do gráfico anterior, selecionaram-se aqueles que poderiam ser considerados epidêmicos, em que pelo menos em um ano do período estudado a taxa tenha sido superior a 71 casos por 100.000 habitantes (Figura 7).

Dezessete municípios se encontraram nesta situação e que se somados com os dez anteriores representam quase a metade do número de municípios do estado.

Iúna	Conceição do Castelo
Ibiraçú	Iconha
João Neiva	Águia Branca
Mimoso do Sul	Atílio Vivácqua
Castelo	Muqui
Domingos Martins	Pancas
Água Doce do Norte	Muniz Freire
Colatina	Baixo Guandú
Jerônimo Monteiro	

Figura 7

Municípios em que pelo menos UM ano a taxa foi superior a 71/100.000 hab.



Quando se trabalha com o **número de casos** ou seja, com a presença da infecção, observamos algumas situações que não seriam possíveis de serem observadas utilizando-se apenas a Incidência.

Nota-se que alguns municípios que têm número de casos elevados, não aparecem nos gráficos anteriores que tratam das taxas de incidência.

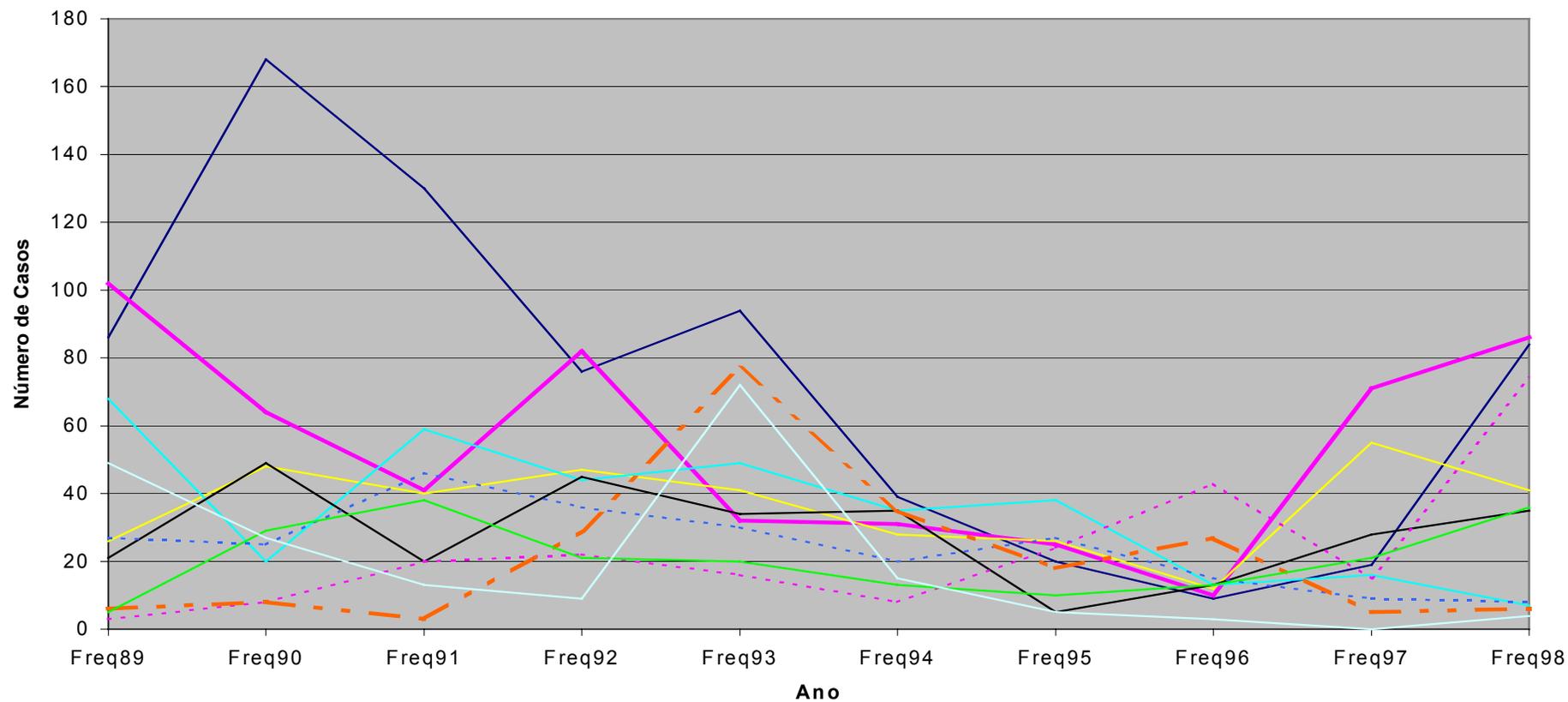
Selecionaram-se os dez municípios com maiores médias de número de casos de LTA no Espírito Santo (Figura 8) e entre eles estão Guarapari, Cachoeiro de Itapemirim, Cariacica e Linhares, que não aparecem nos gráficos quando utilizamos apenas as Taxas, pois, são municípios com grande extensão territorial, com populações grandes quando comparadas com os outros e com concentração de seus casos em pequenas áreas territoriais, o que pode dar a falsa impressão de que nos mesmos a situação é menos grave. Como se trata de uma doença caracteristicamente de área rural e ainda assim predominantemente em pequenos aglomerados populacionais e como estes municípios têm uma população fortemente concentrada na sede do município, a utilização do cálculo de taxas pelo método tradicionalmente feito, pode estar  *mascarando* a realidade.

Por outro lado, municípios como Afonso Cláudio, Santa Leopoldina e São Gabriel da Palha sob todos os aspectos analisados evidenciam a participação importante no processo de espalhamento e de manutenção da doença no estado, por apresentarem grande número de casos e taxas também elevadas.

É evidente também, que o município de Afonso Cláudio apresenta o pico no número de casos no ano de 1990, ou seja, dois a três anos antes dos demais municípios com problemas.

Figura 8

Municípios com as dez maiores Médias de número de casos de LTA 1989-1998



## 5.2. LTA E AMBIENTE

Mapeou-se o número de casos de LTA por município do ano de 1989 a 1998 (Figura 9). Observou-se que a partir de 1989 (Figura 9 A), a doença começou a se espalhar pelo Estado de forma rápida, acometendo alguns municípios que não tinham casos anteriormente e aumentando muito o número de casos nos municípios com características já de endemicidade. Observa-se que 1993 (Figura 9 E) foi o ano com maior número de casos no Espírito Santo como um todo (893 casos – Tabela 1), porém, os municípios historicamente mais acometidos, como Afonso Cláudio, Santa Leopoldina, Cariacica, Guarapari e Viana entre outros, apresentam o pico do número de casos de 2 a 4 anos antes, o que parece ser uma característica da doença como que a anunciar o seu espalhamento para outras áreas posteriormente, como podemos verificar espacialmente através dos mapas a seguir. Até 1993 encontra-se em plena expansão territorial, alastrando-se para o Sul do estado até a divisa com o estado do Rio de Janeiro, e para o Norte, limitando-se praticamente até a região de Linhares e São Gabriel da Palha. O Norte apresenta clima muito mais seco que o resto do estado, além de ter extensas áreas planas, que sofreram processos de desmatamento e onde hoje se encontram as grandes fazendas de criação de gado e as áreas de monocultura de cana, ou de eucalipto, ou de mamão. Além destas características que não são adequadas para a procriação do vetor, este tipo de atividade agro-pecuária necessita uma quantidade de mão de obra bem menor e portanto, há um espaçamento muito maior entre as residências, o que poderia ser um fator que dificultaria o espalhamento da doença nesta região. Acredita-se que os municípios que apresentem um ou outro caso registrado ao longo dos anos, deva-se provavelmente a erros no diagnóstico (falso positivos).

Em Linhares especificamente, apesar de ser um município com extensas regiões planas nas quais seriam muito difícil a proliferação da doença, aparecem casos da mesma com uma certa frequência. Estes casos podem estar associados à cultura de cacau (comum naquele município) que é feita preservando-se o que resta da Mata Atlântica, que garante o sombreamento e a umidade necessárias para a reprodução do flebotomíneo e que exige uma quantidade de mão de obra maior do que as outras culturas, determinando a presença de residências em maior densidade, o que poderia estar contribuindo para a manutenção da LTA.

Deve-se registrar que os municípios de Afonso Cláudio, Viana e Cariacica (do início da década de 80 até meados da década de 90), são áreas onde FALQUETO ET AL.

desenvolveram trabalhos de pesquisa e ações conjuntas com a FNS, com busca ativa de casos, eliminação de cães doentes e borrifações nas áreas consideradas de risco.

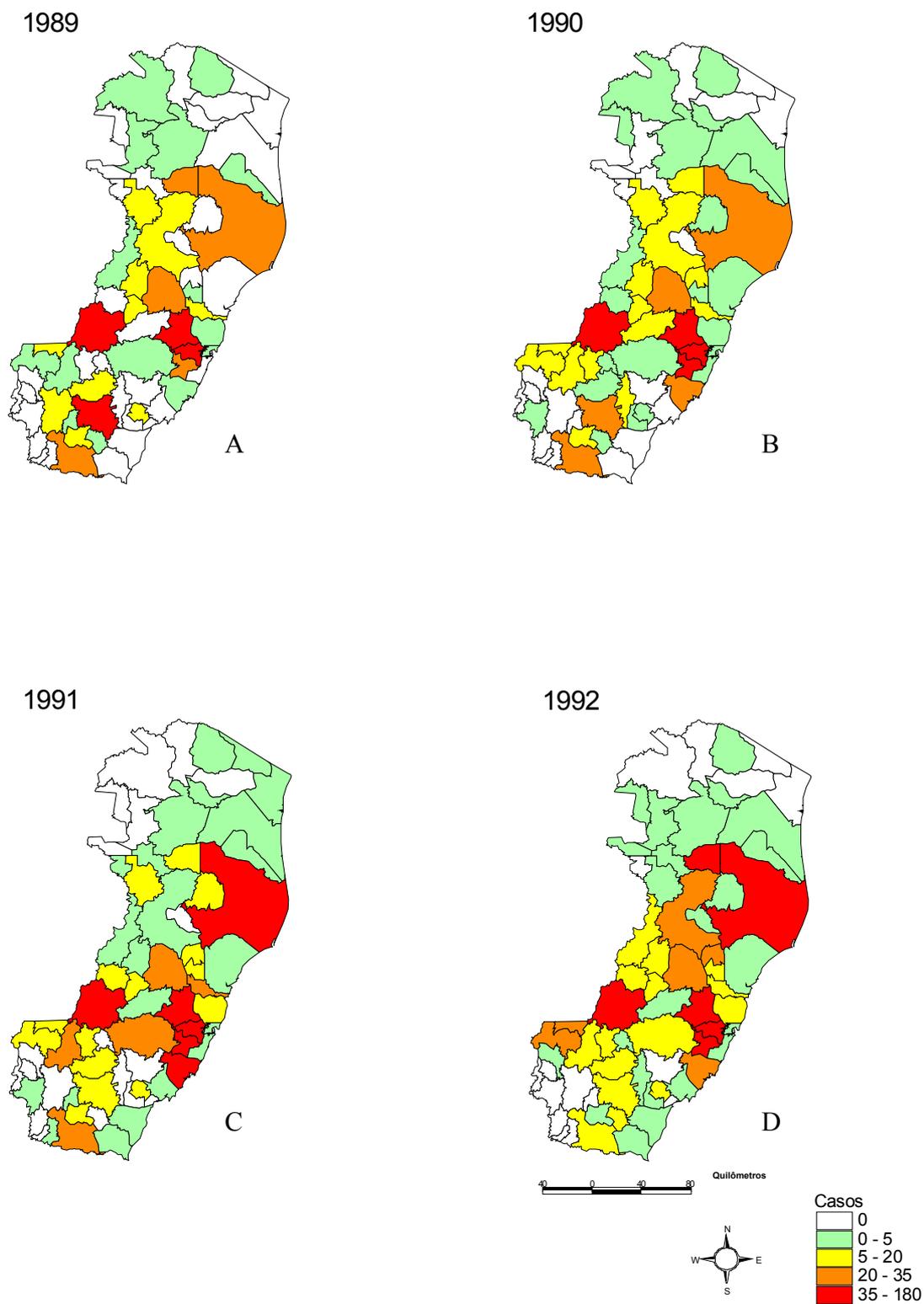
A partir de 1993, há um declínio acentuado do número da mesma em quase todos os municípios. Em 1998 (Figura 9 J), já se nota um incremento outra vez da moléstia, o que aparentemente poderia dar a impressão de ser o seu período característico e natural de ciclicidade.

Deve-se observar, que a partir de 1992 houve um desmantelamento da estrutura da FNS e praticamente abandonaram-se as ações de controle até então desenvolvidas, mesmo que precárias e localizadas focalmente.

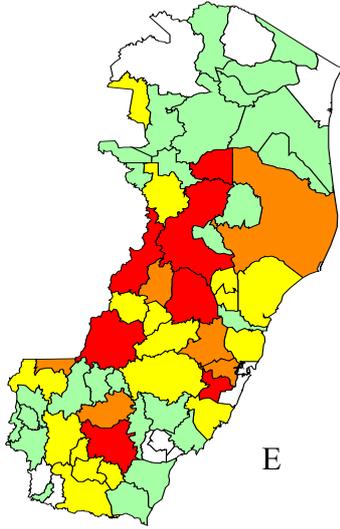
Aparentemente há uma certa contiguidade do aparecimento dos casos entre os municípios. A região centro-oeste (Central-serrana), a região metropolitana de Vitória (Cariacica, Viana e Guarapari) e mais ao norte os municípios de Linhares e São Gabriel da Palha, sempre se encontram em evidência, com o número de casos sempre altos.

Figura 9

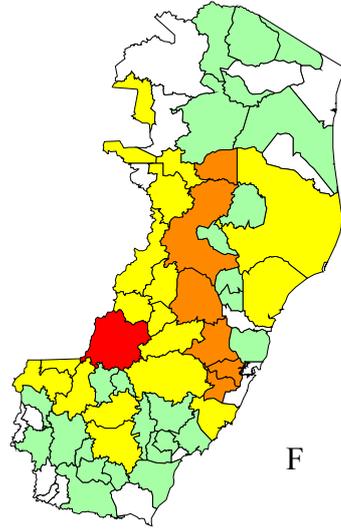
Número de Casos de LTA por Município Ano a Ano E.S. 1989-1998



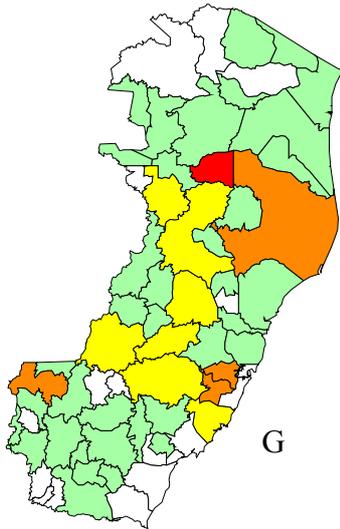
1993



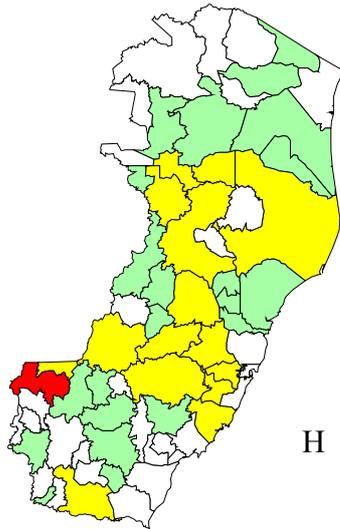
1994



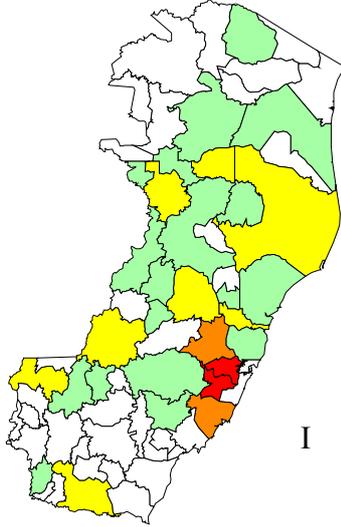
1995



1996

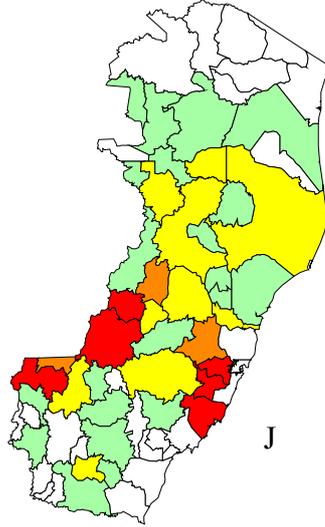


1997



I

1998



J

Trabalhou-se também com a taxa de incidência por município no mesmo período (Figura 10), mas de uma maneira geral, o fenômeno ocorrido quando estudamos o número de casos se repete. Ou seja, há um nítido espalhamento da doença até 1993 (Figura 10 E) com refluxo acentuado até 1997 (Figura 10 I), e um novo incremento em 1998 (Figura 10 J).

A utilização de taxas, espacialmente, parece evidenciar a força da presença da doença no meio quando comparamos com os mapas de número de casos. Parece haver inclusive uma demonstração maior do processo de continuidade e contiguidade no espalhamento da mesma durante os anos estudados.

Um problema percebido, foi a forma como a FNS qualifica as categorias de Incidência, em classes muito diferentes entre si, a tal ponto de considerar na mesma categoria de Incidência Muito Alta todas as taxas acima de 71/100.000, o que não diferencia aqueles que têm números muito elevados, como por exemplo Afonso Cláudio e Santa Leopoldina.

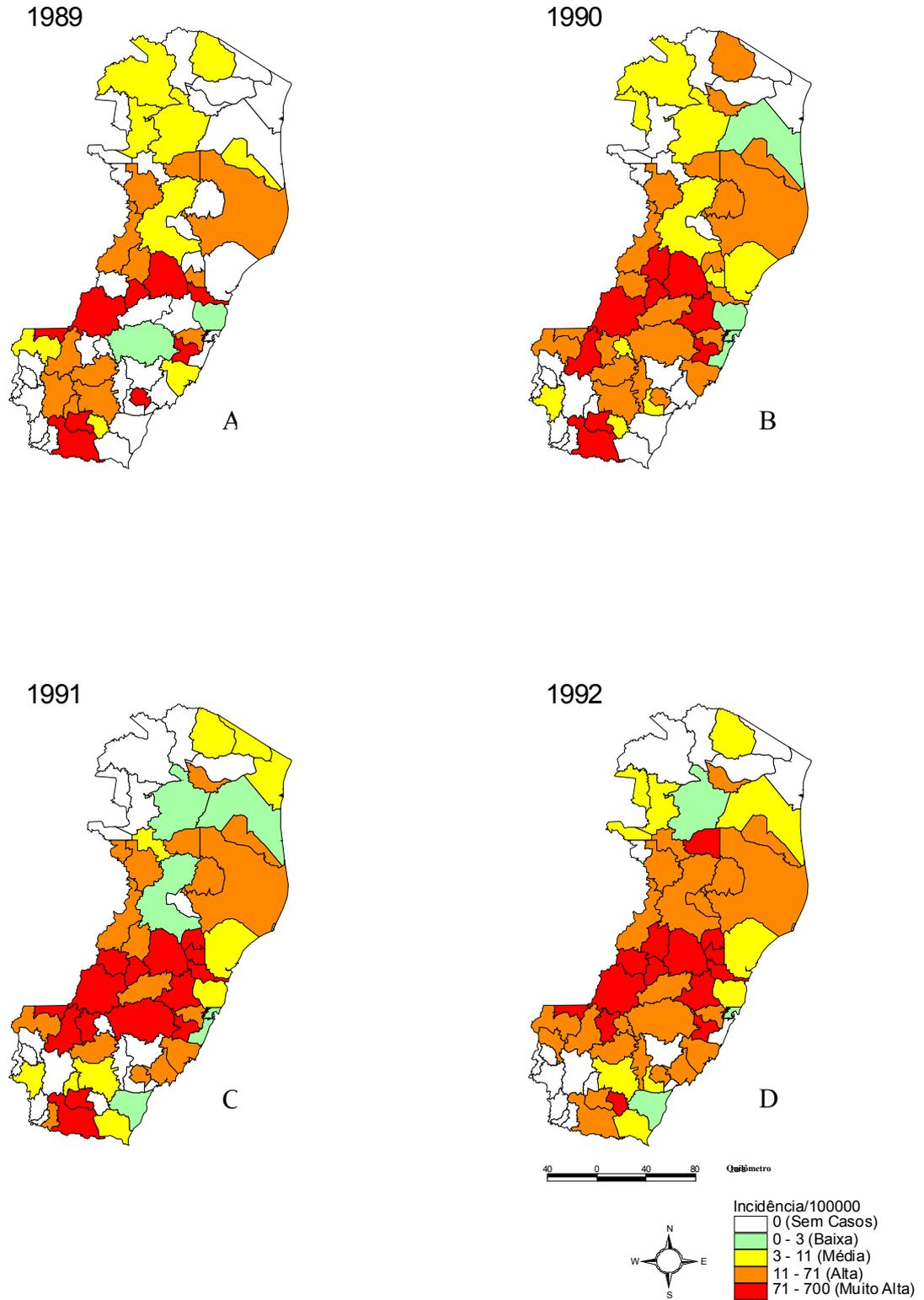
É importante assinalar que quase a metade dos municípios, no início da década de 90, apresentam taxas superiores a taxa média do Estado que gira em torno de 25 casos por 100 mil habitantes. Casos como o de Santa Leopoldina e Afonso Cláudio, por exemplo, atingem índices assustadores chegando em alguns anos a beirar a marca de 500 casos por 100 mil habitantes (tabela no Anexo 2). Alguns municípios em contrapartida, apresentam um número de casos muito pequeno, sendo possível portanto que algumas das informações encontradas se devam a flutuações dos dados, como é o caso de Água Doce do Norte, Alto Rio Novo, Boa Esperança, São José do Calçado e outros.

No caso do cálculo da taxa de incidência, a maneira como os serviços de saúde, tradicionalmente tem trabalhado, é a razão entre o número de casos acontecidos de uma doença e a população de um município como um todo. Considerando que a LTA é uma doença de áreas específicas, ou seja, de micro climas, relevos, solos e coberturas vegetais mais ou menos determinadas, talvez esta não seja a maneira mais adequada de se trabalhar os dados.

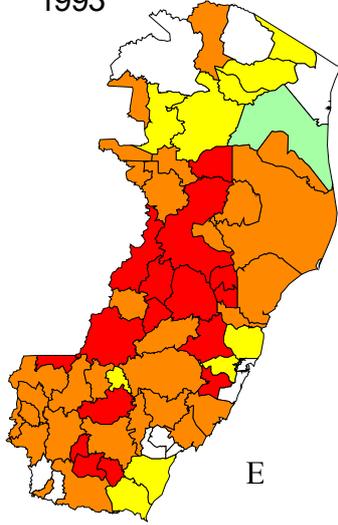
Levando-se em conta que para se chegar a esses valores utiliza-se no denominador a população total do município, e não apenas a população sob risco, que somado a isto ainda há uma grande quantidade de casos que não são notificados pelos profissionais de saúde e ainda que uma série de pessoas portadoras da doença não chegam a procurar serviços médicos, concluímos que a situação é mais grave do que aparenta.

Figura 10

Taxa de Incidência de LTA por Município Ano a Ano E.S. 1989-1998

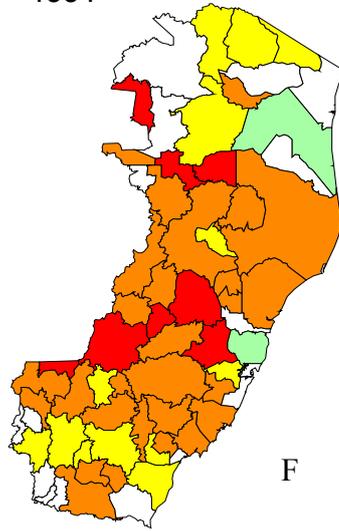


1993



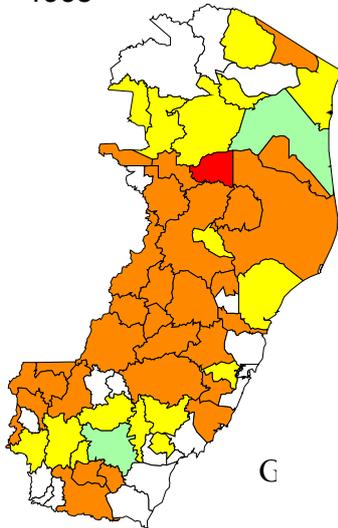
E

1994



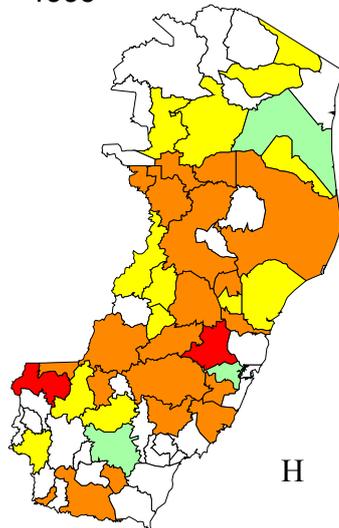
F

1995



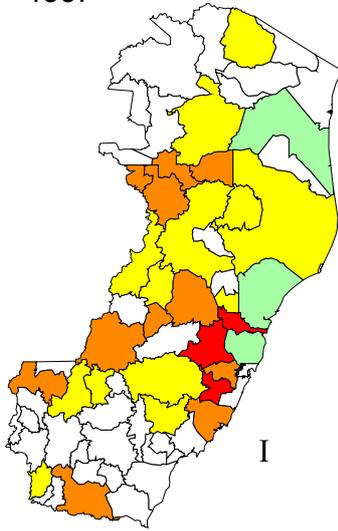
G

1996



H

1997



1998

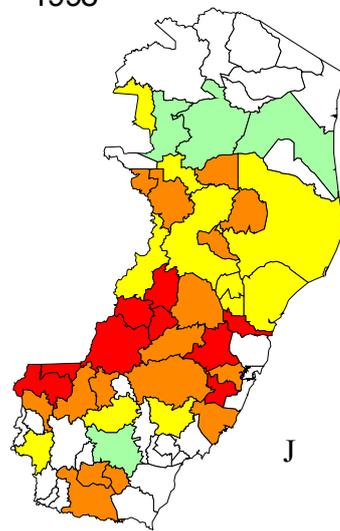
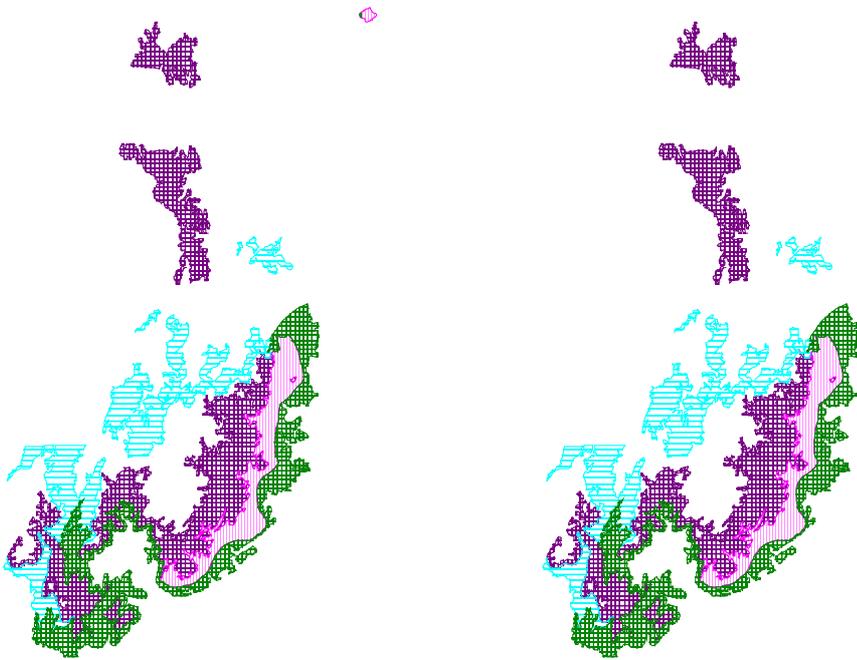


Figura 11



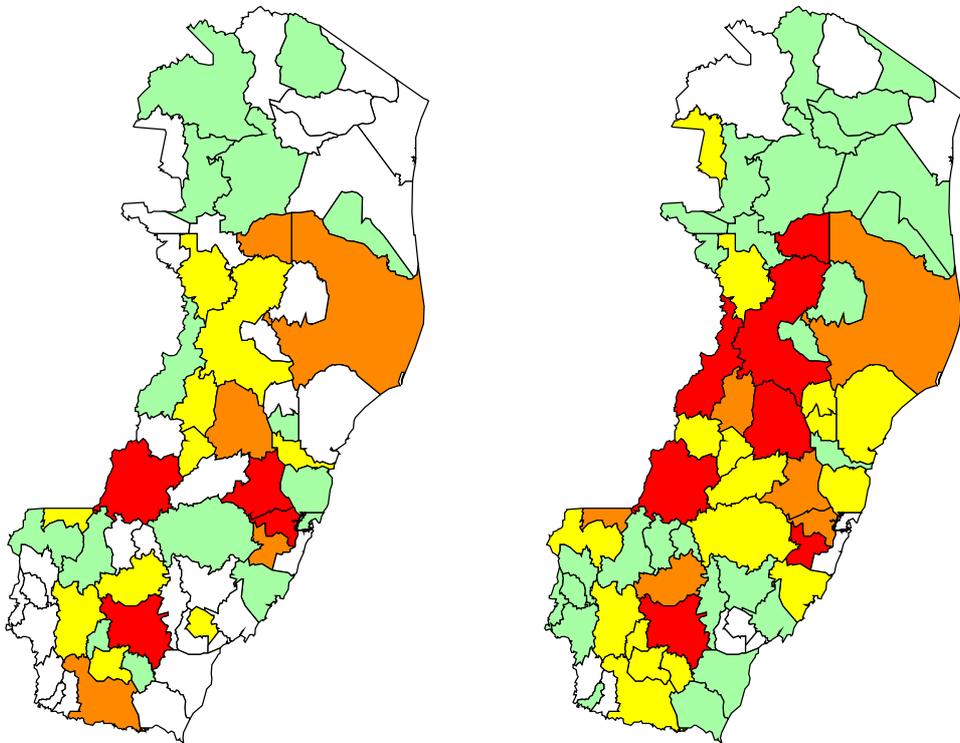
No sentido de se tentar melhorar a informação com os dados existentes (da maneira como ainda hoje são registrados), utilizaram-se as informações do trabalho de Falqueto e Feitoza de 1998 e se fez a sobreposição das imagens com o mapeamento do número de casos, para se observar melhor dentro de cada município a área realmente sujeita ao risco de aparecimento da doença.

*Figura 12*

Projeção de Áreas Endêmicas Sobre Mapa de Número de Casos

1989

1993



40 0 40 80

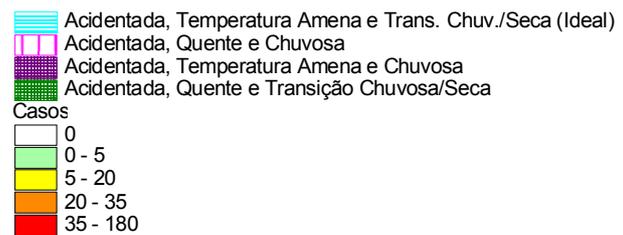
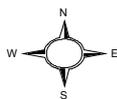


Figura 13

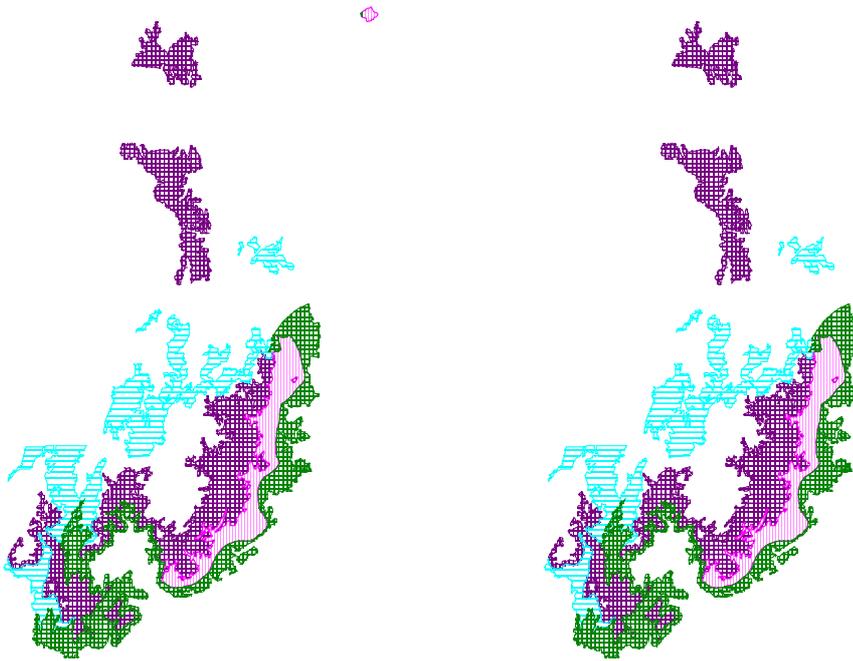
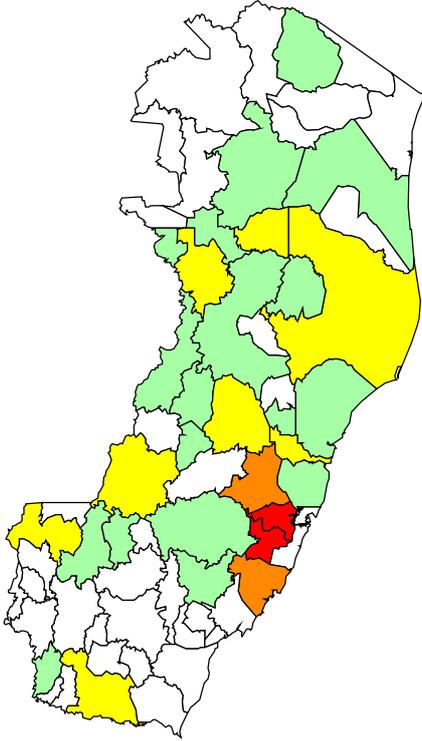
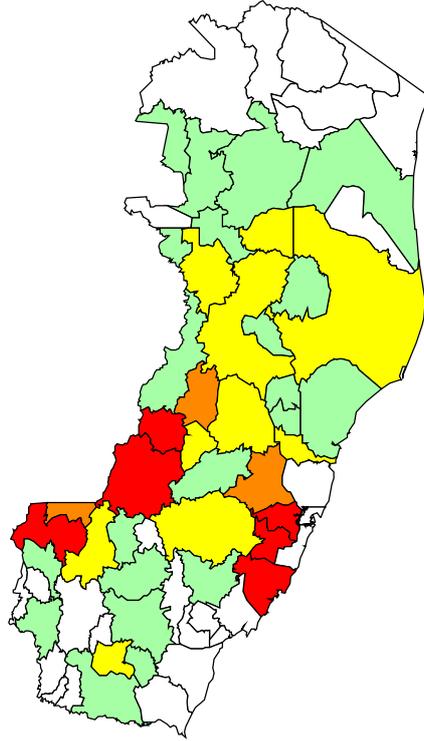


Figura 14

1997



1998



Observa-se que de forma geral, os municípios em que a doença tem aparecido, guardam correspondência com os agrupamentos ambientais (“Unidades ambientais onde há o aparecimento da Leishmaniose Tegumentar”) considerados no trabalho de FALQUETO ET AL. (1998), mesmo considerando que a localização mais exata dos casos humanos (georreferenciamento) seria necessária para se exprimir a realidade. Porém, em alguns municípios, como é o caso de Linhares, Colatina, Cahoeiro de Itapemirim e Baixo Guandú entre outros, notou-se que apesar do número de casos ser considerável em cada um deles, apenas uma pequenina parte de suas respectivas áreas se localiza na projeção dos agregados ambientais, o que mudaria sobremaneira as taxas se calculadas considerando apenas a população exposta ao risco de ser acometida pela doença.

Observa-se também que não foi encontrada explicação no mapa ambiental para o aparecimento de casos em alguns municípios, particularmente em São Gabriel da Palha, visto que se encontra fora da área que potencialmente é de risco para a LTA. O Município de São Gabriel da Palha sempre tem um grande número de casos e uma alta taxa de incidência e não ficou em nenhum dos grupos de variáveis ambientais, o que possivelmente tenha sido uma deficiência nos parâmetros utilizados pelos autores para a definição das regiões onde há casos de Leishmaniose ou então na própria origem dos dados da EMCAPA, pois, sabe-se hoje da exploração de grandes jazidas de granito nesta localidade, que aponta para a existência de regiões com relevo acidentado, com áreas de sombreamento e de nichos ecológicos úmidos, possíveis ambientes adequados para a presença da doença. Algumas considerações podem ser feitas. No próprio trabalho dos agrupamentos ambientais (FALQUETO ET AL., 1998), os autores admitem que “o zoneamento para LTA, notadamente no norte do Estado, ainda deixa a desejar” e como a LTA é “doença de pé de morro”, algumas pequenas áreas talvez tenham passado despercebidas com os parâmetros utilizados pelos mesmos.

Alguns problemas relacionados à metodologia usada por FALQUETO ET AL. em seu trabalho devem ser discutidos. Os autores trabalharam com as três variáveis ao mesmo tempo fazendo com que fosse impossível quantificar o quanto uma das variáveis influencia no aparecimento da doença em relação às outras. Seria necessário separar estas variáveis e estudá-las uma a uma, inclusive, se possível, com a estrutura dos dados existentes, realizar-se uma análise multivariada.

Também é visível que em alguns municípios que potencialmente estão em risco de aparecimento da LTA por estarem localizados quase que totalmente nos agregados ambientais, apresentam um número insignificante ou ausência de casos, como por exemplo os municípios de Apiacá, São José do Calçado e Guaçuí. Estes municípios têm condições ambientais propícias, alguns focos de vetores já determinados pelo grupo de estudo da

Leishmaniose da Universidade Federal do Espírito Santo e por técnicos da FNS, porém não apresentam casos humanos na maior parte dos anos pesquisados. Este fato necessita melhores investigações, porque pode estar faltando realmente um elo na cadeia epidemiológica da doença, mas, culturalmente, os moradores desta região, particularmente os de Apiacá, Bom Jesus do Norte e São José do Calçado, dirigem-se aos serviços de saúde das cidades vizinhas do estado do Rio de Janeiro e os possíveis casos podem estar sendo registrados neste estado, não sendo detectados pelo sistema de notificação do estado do Espírito Santo.

Cabe ressaltar ainda a possibilidade de estar acontecendo um viés de classificação de casos que pode estar influenciando o número de casos registrados. O teste intradérmico de Montenegro é útil em áreas não endêmicas como *indicador de risco* e em áreas endêmicas para avaliações epidemiológicas. Na realidade, o teste positivo não distingue se a doença está em atividade, se é passada ou apresenta-se de forma subclínica. Portanto, alguns dos casos considerados confirmados pelos critérios adotados atualmente, podem representar apenas que a pessoa esteja sensibilizada sem que necessariamente tenham a doença e o diagnóstico seja equivocado.

### 5.3. ALISAMENTO

Utilizando também o Estimador de Kernel para avaliar as “áreas quentes” foram considerados o número de casos e depois as taxas, levando-se em conta que para as duas maneiras de trabalhar, testou-se utilizando-se como parâmetro o centróide da sede do Município e o centróide do polígono que forma o Município. O que se mostrou mais adequado foi o Centróide do Município, visto que os casos raramente ocorrem nas sedes e sim predominantemente na área rural, o que se aproxima mais da realidade. Usou-se para isso uma banda (largura da faixa) de 0.12, que corresponde aproximadamente a 40 Km de raio, que foi considerado como mais adequado, visto que com tamanhos de banda menores ou maiores as imagens ou ficavam muito restritas e isoladas ou se diluíam muito e não daria para perceber bem o processo de continuidade e o aparecimento consistente dos “pontos (ou áreas) quentes” da doença.

Este método tem como vantagem o fato de não se trabalhar com as divisões administrativas como estanquização do problema. É um estimador de intensidade do evento na área, sendo muito útil para nos fornecer uma visão geral da distribuição dos eventos, de uso e interpretação relativamente fáceis.

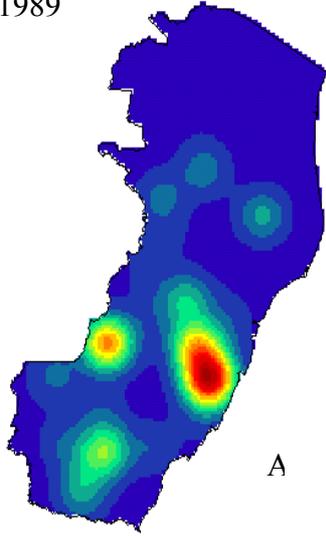
No caso deste estudo, em vermelho aparecem as “áreas quentes” da doença e os matizes diferentes das outras cores, à medida que se afasta das áreas em vermelho, vai mostrando as áreas de influência, e a continuidade espacial.

Quando se trabalha com o número de casos, fica evidente que no início do período estudado, na região central-serrana o epicentro da LTA encontrava-se no município de Afonso Cláudio e na região metropolitana a área mais evidentemente problemática coincide com a localização dos municípios de Viana, Cariacica, Guarapari e Santa Leopoldina (contígua a Cariacica). Em 1993 (Figura 15 E) as áreas ampliam-se em número e em tamanho, já despontando a região onde se encontra o município de São Gabriel da Palha ao norte e ao sul ocorre a influência de Muqui e Mimoso do Sul principalmente. Também neste mesmo ano, outro “ponto quente” desponta, na região onde estão localizados Ibatiba e Iúna que passaram a ter daí em diante importante contribuição no número de casos.

Figura 15

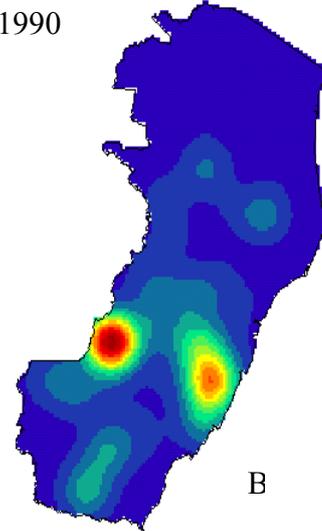
Kernel –Total de Casos de LTA 1989-1998

1989



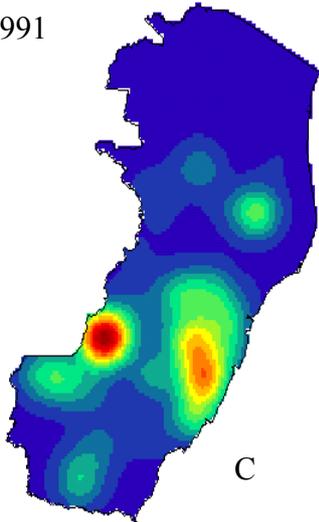
A

1990



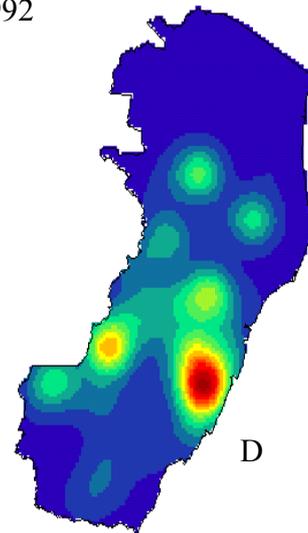
B

1991

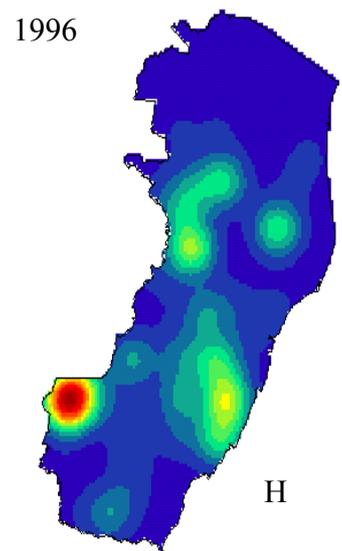
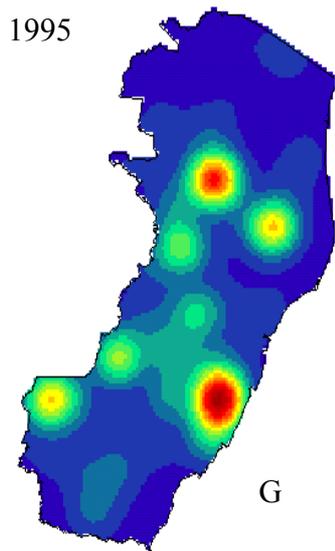
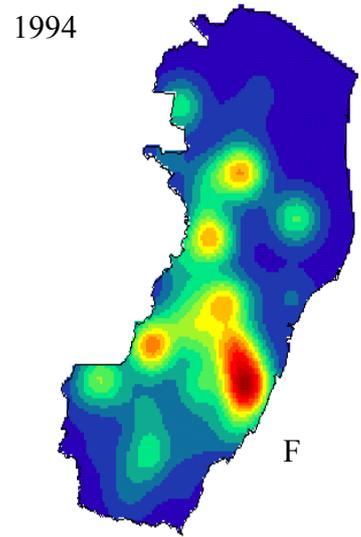
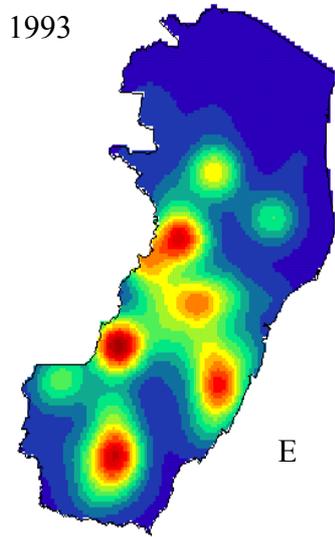


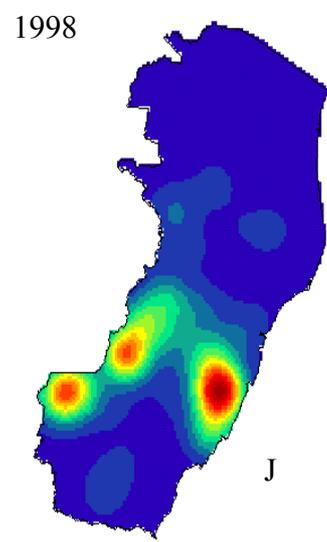
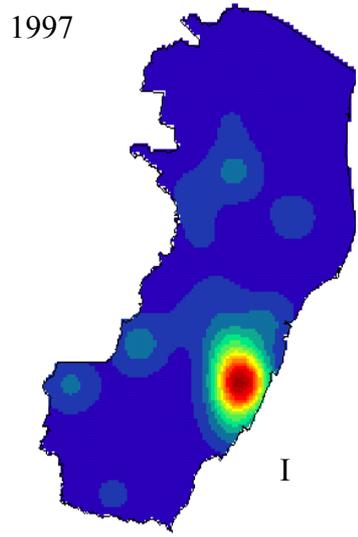
C

1992



D





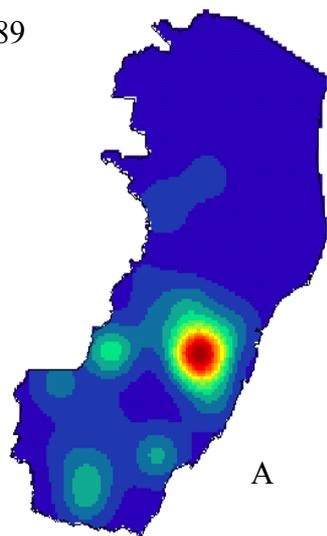
Utilizando ainda a Estimativa Kernel sobre a taxa de Incidência e não o número de casos pode-se observar imagens que mantêm com as anteriores algumas semelhanças, porém agora a imagem que corresponde à região da Grande Vitória (Região Metropolitana) se desloca um pouco mais em direção à Santa Leopoldina e em 1991 (Figura 16 C) reforçado pelo município de Fundão (neste ano apresentou taxa de 264,6 casos por 100.000) isto se torna mais claro, por serem municípios vizinhos.

Um fato que chama a atenção com relação à quantidade de registros da doença em todo o estado do Espírito Santo é que a partir dos anos 60/70, ocorreu um êxodo rural importante e ainda assim o número de casos tem aumentado. Uma possível explicação para este fenômeno pode ser que a LTA é caracteristicamente de área rural, porém, em pequenos povoados e particularmente naqueles próximos a bananais (FALQUETO ET AL., 1986). Estes locais, apesar do esvaziamento populacional, são áreas rapidamente repovoadas por outras pessoas de regiões mais longínquas, mantendo-se assim o ciclo da LTA nos níveis que observamos.

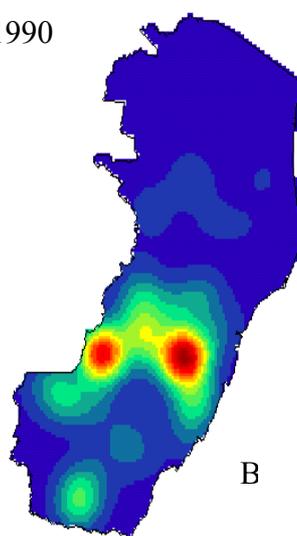
Figura 16

Kernel –Taxa de Incidência de LTA 1989-1998

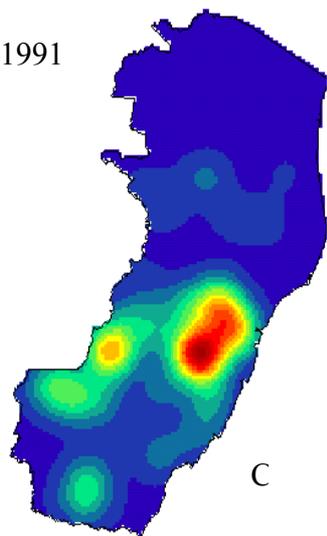
1989



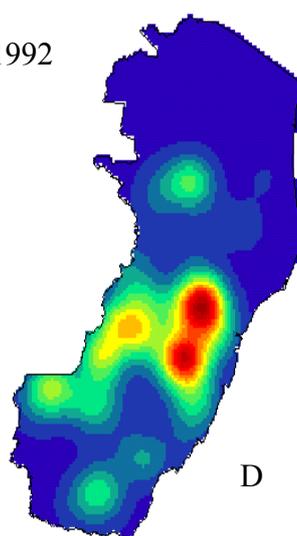
1990



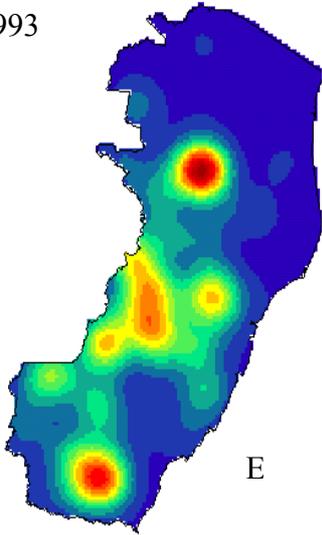
1991



1992

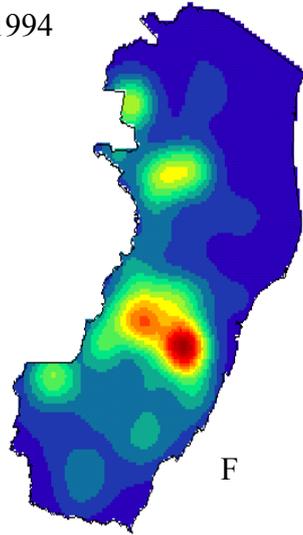


1993



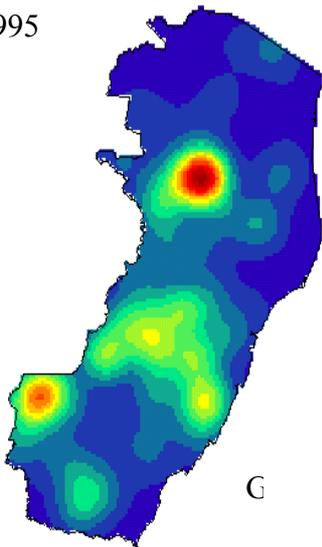
E

1994



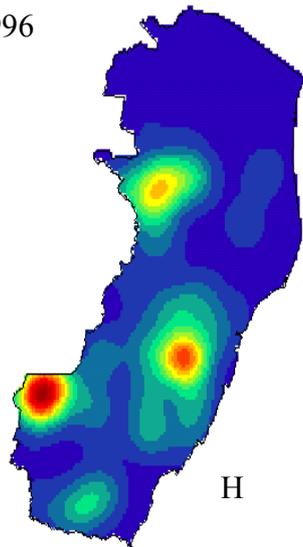
F

1995



G

1996



H

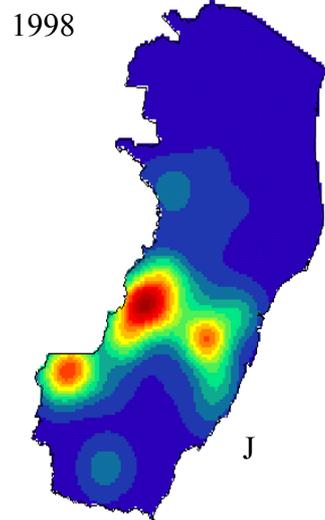
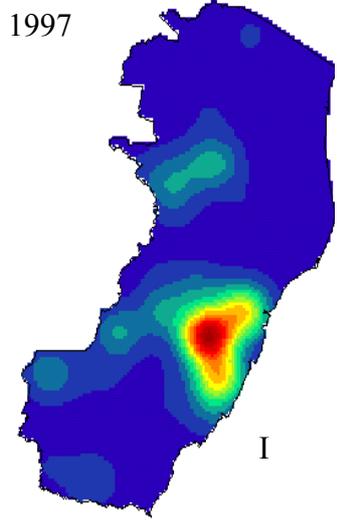


Figura 17



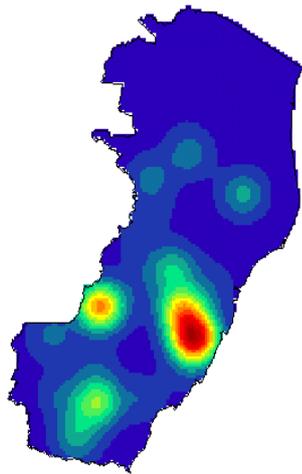
Acidentada, Temperatura Amena e Trans. Chuv./Seca (Ideal)  
Acidentada, Quente e Chuvosa  
Acidentada, Temperatura Amena e Chuvosa  
Acidentada, Quente e Transição Chuvosa/Seca

Da mesma forma que foi feito com os mapas coropléticos (Figuras 11 a 14), fez-se a sobreposição das imagens das unidades ambientais (FALQUETO ET AL., 1998) sobre os mapas dos anos considerados mais importantes para se compreender o espalhamento da doença, utilizando-se a estatística Kernel. Desta forma, fica mais evidente ainda a coincidência das imagens que mostram os “pontos quentes” com as unidades ambientais, com exceção mais uma vez do ponto que representa a localização de São Gabriel da Palha.

Figura 18

Projeção de Áreas Endêmicas Sobre Mapa de Número de Casos com Estimador Kernel

Kernel - Total de Casos de LTA - 1989



Kernel - Total de Casos de LTA - 1993

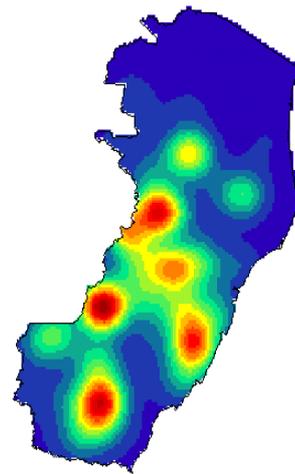
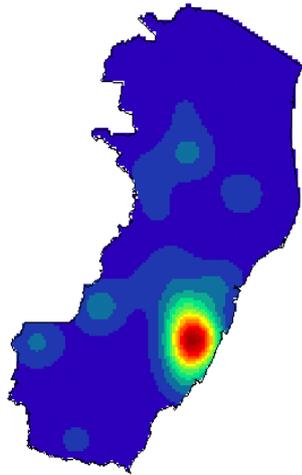


Figura 19

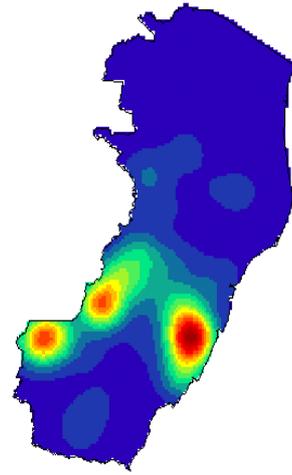


Figura 20

Kernel - Total de Casos de LTA - 1997



Kernel - Total de Casos de LTA - 1998



## 6. CONCLUSÃO E RECOMENDAÇÕES

### 6.1. CONCLUSÃO

#### 1. Qualidade dos dados

- A forma como são registrados os dados pelos serviços de saúde são precárias, com registros mal feitos, particularmente no que diz respeito à localização dos casos. Como então localizar onde aconteceu o caso? Os endereços não são preenchidos adequadamente e portanto o trabalho de georreferenciamento torna-se bastante prejudicado;
- É fundamental a microlocalização dos casos para que se tenha maior precisão com a utilização de Sistemas de Informação Geográficos;
- O uso do Teste Intradérmico de Montenegro como critério de classificação pode ter levado a existência de casos falso positivos, representando pessoas que sejam sensibilizadas e não necessariamente doentes;
- Embora tenham problemas, os dados secundários trabalhados pela Fundação Nacional de Saúde podem ser usados no sentido de se estudar melhor a Leishmaniose Tegumentar Americana no estado do Espírito Santo, ainda que seja necessário tomar alguns cuidados, visando não enviesar os resultados devido à precária qualidade dos registros.

#### 2. Análise Temporal

- Sobre a aparente ciclicidade da doença no Espírito Santo, é necessário se trabalhar com períodos maiores de tempo, com séries temporais mais extensas;
- Os municípios considerados altamente endêmicos, têm pico de número de casos 2 a 4 anos antes do espalhamento da doença no estado;

### 3. Análise Espacial

- A utilização apenas da taxa de incidência para estudar o problema não é suficiente, pois, a taxa não demonstrou ser uma boa medida quando a doença não se espalha homoganeamente pelo município;
- É necessária a utilização de dados populacionais por setores censitários, o que permitiria a visualização mais clara do problema quando da utilização de taxas para o estudo, caracterizando melhor a situação;
- Uma das alternativas que se pode utilizar para melhorar ainda mais a visão do problema, é o uso dos dados originados pelos censos e pelas contagens populacionais por setor censitário (rural e urbano) em mapas digitalizados pelo IBGE que se encontram em fase final de execução e que infelizmente não se pôde lançar mão neste trabalho. Com a delimitação da população realmente exposta ao risco dentro dos agrupamentos ambientais propícios ao aparecimento da LTA, pode-se calcular de uma maneira mais próxima da realidade as verdadeiras taxas de incidência, o que provavelmente mostrará um quadro mais grave;
- A análise da LTA utilizando-se o número de casos por município demonstra ser melhor do que a feita através da taxa de incidência, quando desejamos apurar onde de fato está ocorrendo a doença;
- A análise e distribuição dos casos confirmam a existência de “Municípios Focais”, tanto através dos mapas coropléticos, quanto nos mapas de interpolação (Kernel);
- Os mapas de interpolação permitem visualizar melhor a contiguidade;
- Os mapas em escala municipal, apresentam problemas na análise de doenças de “micro-climas”;
- A sobreposição de camadas de informação permite detectar a heterogeneidade no espaço das áreas potenciais de risco de transmissão;
- Algumas áreas onde existe a transmissão da doença não são representadas pelo modelo ambiental de FALQUETO ET AL.;
- O modelo de superfície contínua usando Kernel, tem possibilidades interessantes, principalmente se feito com dados microlocalizados;

## 6.2. RECOMENDAÇÕES

- A análise dos resultados deve ser feita utilizando-se de todas as técnicas possíveis (inclusive as tradicionais), considerando o número de casos e a incidência, para que se possa olhar para o problema usando-se perspectivas diferentes afim de se obterem as melhores análises possíveis com os dados existentes.
- Agilizar a visita aos domicílios das pessoas acometidas pela LTA por parte dos técnicos da FNS ou das prefeituras para que as medidas de controle da doença surtam efeito de imediato, evitando com isto o espalhamento da doença;
- Trabalhar no sentido de se microlocalizar os casos de Leishmaniose no estado do Espírito Santo, se possível com a utilização de instrumentos de determinação das coordenadas geográficas dos casos ou mesmo com a utilização de técnicas já desenvolvidas pela própria Fundação Nacional de Saúde com a utilização de mapeamentos por comunidades, por tipo de domicílio que são usadas para localização de outras patologias;
- Enquanto não for possível o georreferenciamento de cada caso, utilizar os setores censitários rurais e urbanos para o cálculo de taxas de incidência;
- Sugerir a correção necessária no trabalho dos dados ambientais de FALQUETO ET AL., trabalhando as variáveis uma a uma, para se determinar o quanto uma delas influencia no aparecimento da LTA, utilizando se possível uma análise multivariada com a estrutura de dados existente;
- Os próprios municípios deveriam trabalhar os dados referentes à sua realidade e utilizar os Sistemas de Informação Geográfica na visualização dos seus problemas no sentido de facilitar a compreensão do fenômeno e melhorar o conhecimento para a tomada de decisões por parte do gestor local, além de facilitar a comunicação dos técnicos da saúde para com a população. O estudo deste tipo de patologia certamente será mais preciso, quanto mais próximo se estiver da área onde realmente ocorre o problema.
- A forma de se ver os problemas de saúde com relação ao espaço e ao tempo utilizando-se Sistemas de Informação Geográfica deveria ser mais utilizada pelos serviços para o monitoramento das doenças, como forma de se acompanhar e de se planejar ações mais eficazes no combate às mesmas, particularmente aquelas transmitidas por vetores, como é o caso da LTA.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUIAR, G.M.; MEDEIROS, W.M.; SANTOS, T.G.; KLEIN, A.F.L. & FERREIRA, V.A., 1993. Ecology of sandflies in a recent focus of cutaneous leishmaniasis in Paraty, littoral of Rio de Janeiro state (DIPTERA, Psychodidae, Phlebotominae). Mem. Inst. Oswaldo Cruz, 88(2):339-40.
- AGUILAR, C.M.; FERNANDEZ, E.; FERNANDEZ, R. & DEANE, L.M., 1984. Study of an outbreak of cutaneous leishmaniasis in Venezuela. The role of domestic animals. Mem. Inst. Oswaldo Cruz, 79:181-95
- AGUILAR, C.M.; RANGEL, E.F.; GARCIA, L.; FERNANDEZ, E.; MOMEN, H.; GRIMALDI Jr, G. & VARGAS, Z., 1989. Zoonotic cutaneous leishmaniasis due to *Leishmania (Viannia) braziliensis* associated with domestic animals in Venezuela and Brazil. Mem. Inst. Oswaldo Cruz, 84(1):19-28.
- ARAGÃO, H.B., 1922. Transmissão da leishmaniose no Brasil pelo *Phlebotomus intermedius*. Brazil Médico, 1(11):129-30.
- ARAÚJO F<sup>o</sup>, N.A., 1978. Epidemiologia da leishmaniose tegumentar americana na Ilha Grande, Rio de Janeiro. Estudos sobre a infecção humana, reservatórios e transmissores. Rio de Janeiro, 148p. Tese de Mestrado
- ARIAS, J.R. & NAIFF, R.D., 1981. The principal reservoir host of cutaneous leishmaniasis in the urban areas of Manaus, central Amazon of Brazil. Mem. Inst. Oswaldo Cruz, 76(3): 279-86.
- AZEVEDO, A.C.R.; RANGEL, E.F.; COSTA, E.M.; DAVID, J.; VASCONCELOS, A.W. & LOPES, U.G., 1990. Natural infection of *Lutzomyia (Nyssomyia) whitmani* (Antunes & Coutinho, 1939) by *Leishmania* of the *braziliensis* complex in Baturité, Ceará state, Northeast Brazil. Mem. Inst. Oswaldo Cruz, 85(2):251.
- BARCELLOS, C.; COUTINHO, K.; PINA, M.F.; MAGALHÃES, M.M.A.; PAOLA,

- J.C.M.D.; & SANTOS, S.M., 1998. Inter-relacionamento de dados ambientais e de saúde: análise de risco à saúde aplicada ao abastecimento de água no Rio de Janeiro utilizando Sistemas de Informações Geográficas. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 14(3):597-605.
- BARCELLOS, C. & BASTOS, F.I., 1996. Geoprocessamento, ambiente e saúde: uma união possível? *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 12(3): 389-397.
- BARCELLOS, C. & SANTOS, S.M., 1997. Colocando dados no mapa: a escolha da unidade espacial de agregação e integração de bases de dados em saúde e ambiente através do geoprocessamento. *IESUS*, VI(1):21-29.
- BARCELLOS, C. & MACHADO, J.M.H., 1998. A organização espacial condiciona as relações entre ambiente e saúde: o exemplo da exposição ao mercúrio em uma fábrica de lâmpadas fluorescentes. *Ciência & Saúde Coletiva*, 3(2):103-113.
- BARROS, G.C.; SESSA, P.A.; MATTOS, E.A.; CARIAS, V.R.D.; MAYRINK, W.; ALENCAR, J.T.A.; FALQUETO, A. & JESUS, A.C., 1985. Foco de leishmaniose tegumentar americana nos municípios de Viana e Cariacica, estado do Espírito Santo, Brasil. *Rev. Saúde Pública*, São Paulo, 19:146-53.
- BAYLEY, T.C. & GATRELL, C.A., 1995. Spatial data analysis. In: *Interactive Spatial Data Analysis* (BAYLEY, T.C. & GATRELL, C.A.), pp. 3-41, London: Ed. Longman.
- BONFANTE-GARRIDO, R.; MORILLO, N. & TORRES, R., 1981. Leishmaniasis cutanea canina em Venezuela. *Bol. Ofic. Sanit. Panam.*, 91(2):160-5.
- BRASIL. Ministério da Saúde, 1998. *Leishmaniose Tegumentar Americana. Guia de Vigilância Epidemiológica*. FNS/CENEPI, Brasília. 1 Cap. 5.16:1-16.
- BRUMPT, E. & PEDROSO, A., 1913. Pesquisas epidemiológicas sobre a leishmaniose americana das florestas no estado de São Paulo. *Ann. Paul. Med. Cir.*, 1(4):97-136.
- CISLAGHI, C.; BIGGERI, A.; BRAGA, M.; LAGAZIO, C. & MARCHI, M., 1995. Exploratory tools for disease mapping in geographical epidemiology. *Statistics in Medicine*

14:2363-2381.

- COUTINHO, S.G.; NUNES, M.P.; MARZOCHI, M.C.A. & TRAMONTANO, N., 1985. A survey for american cutaneous and visceral leishmaniasis among 1342 dogs from areas in Rio de Janeiro (Brazil) where the human diseases occur. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 80: 17-22.
- COSTA, J.M.L.; SALDANHA, A.C.R., SILVA, C.M.P.; BRANCO, M.R.F.C.; BARRAL, A.;
- CARVALHO, E.M. & BITTENCOURT, A.L., 1995. Spontaneous regional healing of extensive skin lesions in diffuse cutaneous leishmaniasis (DCL). *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, 28(1):45-47.
- CRONER, C.M.; SPERLING, J. & BROOME, F.R., 1996. Geographic Information Systems (GIS): New perspectives in understanding human health and environmental relationships. *Statistics in Medicine*, 15:1961-77.
- DIAS, M.; MAYRINK, W.; DEANE, L.M.; COSTA, C.A.; MAGALHÃES, P.A.; MELO, M.N.; BATISTA, S.M.; ARAÚJO, F.G.; COELHO, M.V. & WILLIAM S.P., 1977. Epidemiologia da leishmaniose tegumentar americana. I-Estudo de reservatórios em área endêmica do estado de Minas Gerais. *Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo*, 19(6):403-10.
- EMCAPA - ES (Empresa Capixaba de Pesquisa Agropecuária do Espírito Santo), 1998 . Dados sobre variáveis ambientais georreferenciadas do Estado do Espírito Santo. Venda Nova do Imigrante: Centro de Pesquisa e Desenvolvimento Centro Serrano, EMCAPA - ES.
- FALCÃO, A.L.; FALCÃO, A.R.; PINTO, C.T.; GONTIJO, C.M.F. & FALQUETO, A., 1991. Effect of deltamethrin spraying on the sandfly populations in a focus of American Cutaneous Leishmaniasis. *Mem. Inst. Oswaldo Cruz*, 86(4):399-404.
- FALQUETO, A., 1984. Leishmaniose Tegumentar em Viana, estado do Espírito Santo: Investigação sobre a infecção natural em animais e sua relação com a ocorrência da doença humana. Tese de Mestrado. Universidade Federal do Rio de Janeiro, RJ, 135p,

- FALQUETO, A.; COURA, J.R.; BARROS, G.C.; GRIMALDI Jr, G.; SESSA, P.A.;  
 CARIAS, V.R.D.; JESUS, A.C. & ALENCAR, J.T.A., 1986. Participação do cão no  
 ciclo de transmissão da leishmaniose tegumentar no município de Viana, estado do  
 Espírito  
 Santo, Brasil. Mem. Inst. Oswaldo Cruz, 81(2):155-63.
- FALQUETO, A.; VAREJÃO, J.B.M. & SESSA, P.A., 1987. Cutaneous leishmaniasis in a  
 Horse (*Equus caballus*) from endemic area in the state of Espírito Santo, Brazil. Mem.  
 Inst. Oswaldo Cruz, 82(3):443.
- FALQUETO, A.; VAREJÃO, J.B.M. & SESSA, P.A., 1989. Estudo epidemiológico sobre a  
 leishmaniose tegumentar em área endêmica no município de Afonso Cláudio, estado do  
 Espírito Santo. XXV Congresso da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical.  
 fevereiro/março de 1989, Florianópolis, SC.
- FALQUETO, A.; SESSA, P.A.; VAREJÃO, J.B.M.; BARROS, G.C.; MOMEN, H. &  
 GRIMALDI Jr, G., 1991. Leishmaniasis due to *Leishmania braziliensis* in Espírito Santo  
 state, Brazil. Further evidence on the role of dogs as a reservoir of infection for humans.  
 Mem. Inst. Oswaldo Cruz, 86(4):499-500
- FALQUETO, A.; DIETZE, R.; CRISTO, V.V.; CARVALHO, F.S. & SILVA, G.M., 1993.  
 Mapeamento da área endêmica de leishmaniose visceral no estado do Espírito Santo.  
 XXIX Congresso da Sociedade Bras. de Medicina Tropical, março de 1993, Fortaleza,  
 CE.
- FALQUETO, A.; SESSA, P.A.; VAREJÃO, J.B.M. & FERREIRA, A.L., 1995.,  
 Leishmaniose tegumentar na região metropolitana de Vitória, estado do Espírito Santo.  
 XXXI Congresso da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, São Paulo, março de  
 1995.
- FALQUETO, A., 1995. Especificidade alimentar de flebotomíneos em duas áreas  
 endêmicas de leishmaniose tegumentar no estado do Espírito Santo. Tese de  
 Doutorado. Instituto Oswaldo Cruz - FIOCRUZ, Rio de Janeiro. 84p.
- FALQUETO, A., 1997. Leishmaniose Tegumentar Americana. In: Tratado de Infectologia

(R. Veronesi & R. Focaccia, orgs.), pp. 1221-1233, São Paulo: Ed. Atheneu.

FALQUETO, A.; FEITOZA, L.R.; STOCKING, M.; FRAGA, P.; RESENDE, M.;

CASTRO, L.L.F., 1998. Information for specific use - case studies. In:  
EMCAPA/UEA/ITC, Handling Natural Resources Data Information for a Developing  
Area, pp. 90-102 (in print), Vitória.

FEITOZA, L.R.; CASTRO, L.L.F.; RESENDE, M.; ZANGRANDE, M.B.; STOCKING, M.;  
BOREL, R.M.A.; FULIN, E.A.; CERQUEIRA, A.F.; SALGADO, J.S.; FEITOZA, H.N.;  
STOCK, L.A.; DESSAUNE FILHO, N., 1997. Map of natural units of Espírito Santo  
State, Brasil. Enschede, ITC Journal, (3/4): 1-38.

FEITOZA, L.R.; CASTRO, L.L.F.; RESENDE, M.; ZANGRANDE, M.B.; STOCKING, M.;  
BOREL, R.M.A.; FULIN, E.A.; CERQUEIRA, A.F.; SALGADO, J.S.; FEITOZA, H.N.;  
STOCK, L.A.; DESSAUNE FILHO, N.; MANK, A.M.; FERINGA, W.; MARTINEZ,  
J.A., 1998. Mapa das unidades Naturais do Estado do Espírito Santo. EMCAPA, Vitória.  
Mapa na escala 1:400.000. Colorido.

FEITOZA, H.N., 1998. The Natural Units Database for Espírito Santo, Brazil: a GIS  
Approach. MSc Thesis. ITC & WAU, The Netherlands, 95 p.

FNS – ES (Fundação Nacional de Saúde Regional do Espírito Santo), 1998. Dados sobre  
número de casos de leishmaniose tegumentar americana no Espírito Santo. Setor de  
Estatística, FNS - ES.

FORATTINI, O.P. & SANTOS, M.R., 1952. Nota sobre infecção natural de *Phlebotomus*  
*intermedius* (LUTZ & NEIVA, 1912), por formas em leptomonas, em um foco de  
leishmaniose tegumentar americana. Arq. Hig. Saúde Pública, 17(51):172-174.

FORATTINI, O.P., 1953. Nota sobre criadouros naturais de flebótomos em dependências  
peridomiciliares no estado de São Paulo. Arq. Fac. Hig. Saúde Públ. Univ. São Paulo,  
7(2):157-65.

FORATTINI, O.P., 1960. Sobre os reservatórios naturais da Leishmaniose Tegumentar  
Americana. Rev. Inst. Med. Trop. São Paulo, 2:195-203.

- GOMES, A.C.; RABELLO, E.X.; SANTOS, J.L.F. & GALAT, E.A.B., 1982. Aspectos ecológicos da leishmaniose tegumentar americana. 2- Ecótopo artificial como abrigo de *Psychodopygus intermedius* e observação sobre alimentação e reprodução sob influência de fatores físicos naturais. *Rev. Saúde Pública*, (São Paulo), 16:149-59.
- GRIMALDI Jr, G.; TESH, R.B. & McMAHON PRATT, D., 1989. A review of geographical distribution and epidemiology of leishmaniasis in the New World. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*, 41(6):687-725.
- GUTHMANN, J.P.; CALMET, J.; ROSALES, E.; CRUZ, M.; CHANG, J. & DEDET, J.P., 1998. Las asociaciones de pacientes y el control de la leishmaniasis en el Perú. *Rev. Panam. Salud Publica/Pan. Am. J. Public Health*, 3(6):400-404.
- HERTIG, M; FAIRCHILD, G.B. & JOHNSON, C.M., 1957. Leishmaniasis transmission-reservoir project. *Ann. Rep. Gorgas Memorial Laboratory*, 1956:9-11.
- HUGH-JONES, M., 1989. Applications of remote sensing to the identification of the habitats of parasites and disease vectors. *Parasitology Today*, 5(8):244-251.
- IBGE - RJ (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), 1998. Mapas digitalizados do Espírito Santo, com divisões administrativas municipais e dados do Censo de 1991 e da Contagem populacional de 1996 por setor censitário. Rio de Janeiro, IBGE - RJ.
- IBGE - ES (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística Regional do Espírito Santo), 1998. Dados de população por município do estado do Espírito Santo do ano de 1989 a 1999. Vitória, IBGE - ES.
- KILLICK-KENDRICK, R., 1990. Phlebotomine vectors of leishmaniasis: a review. *Medical and Veterinary Entomology*, 4:1-24.
- KNORR-HELD, L. & BESAG, J., 1998. Modelling risk from a disease in time and space. *Statistics in Medicine*, 17:2045-2060.
- LAINSON, R. & SHAW, J.J., 1972. Leishmaniasis of the New World : taxonomic problems .

Br. Med. Bull., 28:44-48.

- LAINSON, R. & SHAW, J.J., 1979. The role of animals in the epidemiology of South American leishmaniasis. In: Lumsden, W.H.R. & Evans, D.A. Biology of the Kinetoplastida, vol. 2, pp. 1-116, Academic Press, London, New York & San Francisco.
- LAINSON, R. & SHAW, J.J., 1987. Evolution, classification and geographical distribution. In: The Leishmaniasis in Biology and Medicine, vol. 1, pp. 1-120, London: Ed. W. Peters & R. Killick-Kendrick – Academic Press Inc.
- LIMA, L.C.R.; MARZOCHI, M.C.A. & SABROZA, P.C., 1981. Flebotomíneos em área de ocorrência de leishmaniose tegumentar no bairro de Campo Grande, Rio de Janeiro, Brasil. Rev. Brasil. Malariol. D. Trop., 33:64-74.
- MARSDEN, P.D., 1986. Mucosal leishmaniasis (“espúndia” Escomel, 1911). Transactions of The Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene, 80:859-876.
- MARTINS, A.V.; SOUZA, J.C. & SILVA, E., 1968. Primeiros casos autóctones de calazar no Espírito Santo. O Hospital, 73(3):69-97.
- MATTOS, E.A., 1981. Bionomia dos flebotomíneos de Perobas, município de Viana (ES), área endêmica de leishmaniose tegumentar americana. Tese de Mestrado. Belo Horizonte, 137p.
- NUNES, M.P.; JACKSON, J.M.; CARVALHO, R.W.; FURTADO, N.J. & COUTINHO, S.G., 1991. Serological survey for canine cutaneous and visceral leishmaniasis in areas at risk for transmission in Rio de Janeiro where prophylactic measures had been adopted. Mem. Inst. Oswaldo Cruz, 86(4):411-417.
- OLIVEIRA-NETO, M.P.; PIRMEZ, C.; RANGEL, E.; SCHUBACH, A. & GRIMALDI Jr, G., 1988. An outbreak of American cutaneous leishmaniasis (*Leishmania braziliensis braziliensis*) in a periurban area of Rio de Janeiro city, Brazil: Clinical and epidemiological studies. Mem. Inst. Oswaldo Cruz, 83(4):427-35.

- OPAS, 1996. Uso de los Sistemas de Información Geográfica en Epidemiología (SIG-Epi). Boletín Epidemiológico, 17(1):1-6.
- PEITER, P. & TOBAR, C., 1998. Poluição do ar e condições de vida: uma análise geográfica de riscos à saúde em Volta Redonda, Rio de Janeiro, Brasil. Cad. Saúde Pública, 14(3):473-495.
- PESSOA, S.B. & PESTANA, B.R., 1940. Infecção natural do *Phlebotomus migonei* por formas em leptomonas, provavelmente da *Leishmania brasiliensis*. Acta Médica, 5:106-111.
- PIRMEZ, C. et al., 1988. Canine American Cutaneous Leishmaniasis: a clinical and immunological study in dogs naturally infected with *Leishmania braziliensis braziliensis* in na endemic area of Rio de Janeiro, Brazil. Am. J. Trop. Med. Hyg, 38(1):52-8.
- PONS, A.R. & LONDRES, H., 1968. Leishmaniasis tegumentaria americana en el Asentamiento Campesino de Zipayare. Aspectos epidemiológicos, clínicos e imunológicos. Su importancia en la reforma agraria. Kasmera, 3(1):5-59.
- RANGEL, E.F.; SOUZA, N.A.; WERMELINGER, E.D. & BARBOSA, A.F.-1984. Infecção natural de *Lutzomyia intermedia* Lutz & Neiva, 1912, em área endêmica de leishmaniose tegumentar no estado do Rio de Janeiro. Mem. Inst. Oswaldo Cruz, 79(3):395-6.
- RANGEL, E.F.; AZEVEDO, A.C.R.; ANDRADE, C.A.; SOUZA, N.A. & WERMELINGER, E.D., 1990. Studies on sandfly fauna (diptera: psychodae) in a foci of cutaneous leishmaniasis in Mesquita, Rio de Janeiro state, Brazil. Mem. Inst. Oswaldo Cruz, 85(1):39-45.
- RIZZARDI, M.; MOHR, M.S.; MERRIL, D.W. & SELVIN, S., 1993. Interfacing U. S. census map files with statistical graphics software: application and use in epidemiology. Statistics in Medicine, 12:1953-1964.
- RODRIGUES, B.B.; PASSOS, E.D.; SILVA, B.M.; FAVARATO, A.C.; BARBOSA, L.L. & FALQUETO, A., 1999. Considerações acerca de dois surtos de Leishmaniose Tegumentar Americana (LT) ocorridos na década de 1990, no estado do Espírito Santo. Revista da

- Sociedade Brasileira de Medicina Tropical, 32 (Suplemento I):11.
- ROJAS, L.I., 1998. Geografía y salud: temas y perspectivas en América Latina. *Cad. Saúde Pública*, 14(4):701-711.
- SABROZA, P.C., 1981. O domicílio como fator de risco na leishmaniose tegumentar americana. Tese de Mestrado. Escola Nacional de Saúde Pública, Rio de Janeiro, 187p.
- SANTOS, E.G.B., 1997. A Leishmaniose Tegumentar de animais domésticos. Perspectivas e desafios relacionados ao diagnóstico e ao controle. Tese de Doutorado. Instituto Oswaldo Cruz, FIOCRUZ, Rio de Janeiro, 133p.
- SCHLATTMANN, P. & BÖHNING, D., 1993. Mixture models and disease mapping. *Statistics in Medicine*, 12:1943-1950.
- SESSA, P.A.; BARROS, G.C.; MATTOS, E.A.; CARIAS, V.R.D.; ALENCAR, J.T.A.; DELMAESTRO, D.; COELHO, C.C. & FALQUETO, A., 1985. Distribuição Geográfica da Leishmaniose Tegumentar Americana no Estado do Espírito Santo – Brasil. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*. 18(4):237-241.
- SESSA, P.A.; FALQUETO, A. & VAREJÃO, J.B.M., 1994. Tentativa de controle da Leishmaniose Americana por meio do tratamento dos cães doentes. *Cad. Saúde Pública*, Rio de Janeiro, 10(4):457-463.
- SCHOLTEN, H.J. & LEPPER, M.J.C., 1991. The benefits of the application of Geographical Information Systems in public na environmental health. *Rapp. Trimest. Statist. Mond.*, 44:160-170.
- SHORT, L.C.H.E.; SMITH, R.O.A.; SWAMINATH, C.S. & KRISHNAN, K.V., 1931. Transmission of Indian Kala-azar by the bite of *Phlebotomus argentipes*. *Indian J. Med. Research*, 18:1373-75.
- SOUZA, D.S.; NADER, E.K.; TAKEDA, S.; FLÔRES, R.; SANTOS, S.M. & GIACOMAZZI, M.C.G., 1996. O Sistema de Informações georeferenciadas no planejamento dos serviços de saúde. *Mom. & Perspec. Saúde*, Porto Alegre, 9(2):10-15.

SPIEGEL, M.R., 1974. Schaum's Outline of Theory and Problems of Statistics, EUA, McGraw-Hill.

VERHASSELT, Y., 1993. Geography of Health: some trends and perspectives. Soc. Sci. Med. 36(2):119-123.

VEXENAT, J.A.; BARRETO, A.C.; CUBA, C.A.C. & MARSDEN, P.D., 1986.

Características epidemiológicas da leishmaniose tegumentar americana em uma região endêmica do estado da Bahia, III - Fauna flebotômica. Mem. Inst. Oswaldo Cruz, 81: 293-301.

VINE, M.F.; DEGNAN, D. & HANCHETTE, C., 1997. Geographic Information Systems: Their use in environmental epidemiologic research. Environmental Health Perspectives, 105(6):598-605.

YANG, D.; PIJANOWSKI, B.C. & GAGE, S.H., 1998. Analysis of Gypsy Moth (Lepidoptera: Lymantriidae) Population Dynamics in Michigan Using Geographic Information Systems. Environmental Entomology, 27(4):842-852.

YOUNG, D.G. & DUNCAN, M.A., 1994. Guide to the Identification and Geographic Distribution of *Lutzomyia* Sand Flies in Mexico, the West Indies, Central and South America (Diptera: Psychodidae). Associated Publishers, Gainesville, Florida, USA.

## Anexo 1

### Número de Casos de LTA por Município ES 1989-1998

Municípios	Código	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98
Afonso Claudio	3200102	86	168	130	76	94	39	20	9	19	84
A. Doce do Norte	3200169	0	1	0	1	7	18	1	0	0	1
Agua Branca	3200136	0	0	1	5	4	11	2	6	2	1
Alegre	3200201	11	0	0	0	6	3	3	0	0	0
Alfredo Chaves	3200300	0	0	0	0	2	4	1	4	1	1
Alto Rio Novo	3200359	0	0	2	0	2	0	0	2	1	1
Anchieta	3200409	0	0	4	2	3	3	0	0	0	0
Apiaca	3200508	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
Aracruz	3200607	0	4	3	5	9	7	3	3	2	3
Atilio Vivacqua	3200706	1	1	0	8	18	1	1	2	0	1
Baixo Guandu	3200805	4	4	5	18	53	11	4	3	1	3
Barra de S.F <sup>co</sup>	3200904	2	0	0	2	2	0	3	2	0	1
Boa Esperanca	3201001	0	2	2	2	1	3	1	0	0	0
Bom Jesus do N.	3201100	0	0	0	0	2	0	0	1	0	0
C. de Itapemirim	3201209	49	27	13	9	72	15	5	3	0	4
Cariacica	3201308	102	64	41	82	32	31	25	10	71	86
Castelo	3201407	11	4	7	7	27	9	2	3	0	2
Colatina	3201506	6	8	3	29	77	35	18	19	5	6
C. da Barra	3201605	0	0	2	0	0	0	1	0	0	0
C. do Castelo	3201704	0	6	9	10	5	1	0	2	1	3
D. Sao Lourenco	3201803	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
Domingos Martins	3201902	1	5	26	8	7	17	8	8	2	6
Dores do R. Preto	3202009	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
Ecoporanga	3202108	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Fundao	3202207	9	6	27	9	2	0	2	2	15	12
Guacui	3202306	0	1	2	0	4	1	1	1	0	1
Guarapari	3202405	5	29	38	21	20	13	10	13	21	36
Ibatiba	3202454	13	11	16	23	23	17	4	10	0	29
Ibiracu	3202504	3	1	19	20	14	2	0	1	1	1
Ibitirama	3202553	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1
Iconha	3202603	13	2	7	7	0	3	1	0	0	0
Itaguacu	3202702	6	16	4	14	27	9	2	1	1	26
Itapemirim	3202801	0	0	1	1	2	2	0	0	0	0
Itarana	3202900	7	16	9	16	20	18	4	1	5	16
Iuna	3203007	3	8	20	22	16	8	24	43	15	74
Jaguare	3203056	1	3	4	3	3	0	3	2	0	0
Jeronimo Monteiro	3203106	4	0	1	0	7	1	1	0	0	0
Joao Neiva	3203130	0	11	11	35	14	2	2	2	0	1
Laranja da Terra	3203163	0	3	9	18	7	7	3	0	0	37
Linhares	3203205	27	25	46	36	30	20	27	15	9	8
Mantenopolis	3203304	0	0	0	1	5	8	2	0	0	0
Marilandia	3203353	0	0	0	2	5	1	1	0	0	2
Mimoso do Sul	3203403	23	30	22	9	12	5	5	8	6	4
Montanha	3203502	1	2	1	1	0	1	1	0	2	0
Mucurici	3203601	0	0	0	0	2	1	0	0	0	0
Muniz Freire	3203700	5	17	26	7	5	6	3	1	1	10
Muqui	3203809	10	11	15	2	11	4	2	0	0	7
Nova Venecia	3203908	2	3	1	1	5	4	4	2	5	1
Pancas	3204005	18	10	10	5	13	8	6	9	7	14
Pedro Canario	3204054	0	0	1	0	1	1	4	1	0	0
Pinheiros	3204104	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0
Piuma	3204203	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Presid. Kennedy	3204302	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
Rio Bananal	3204351	0	5	6	4	5	2	2	0	1	3
Rio Novo do Sul	3204401	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0
Santa Leopoldina	3204500	68	49	59	44	34	35	5	13	28	35
S. Maria de Jetiba	3204559	0	8	3	4	11	7	7	6	0	5
Santa Teresa	3204609	32	22	33	25	53	32	13	8	9	15
S. G. da Palha	3204708	21	20	20	45	49	35	38	13	16	7
S. J. do Calçado	3204807	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Sao Mateus	3204906	0	2	2	3	2	1	2	2	1	2
Serra	3205002	1	1	20	20	19	3	1	0	3	0
Vargem Alta	3205036	0	8	0	3	2	3	1	0	0	0
V. N. do Imigrante	3205069	0	1	0	4	1	3	0	0	0	0
Viana	3205101	26	48	40	47	41	28	26	12	55	41
Vila Velha	3205200	0	2	2	1	0	0	0	0	0	0
Vitoria	3205309	1	3	3	2	0	0	0	0	0	0

Fonte: FNS-ES

## Anexo 2

## Taxa de Incidências de LTA por Município ES 1989-1998

Municípios	89	90	91	92	93	94	95	96	97	98
A. Claudio	210,41	407,28	324,99	189,33	233,27	96,47	49,31	22,37	46,93	206,36
A. D. do Norte	0,00	6,55	0,00	7,94	55,75	144,12	8,05	0,00	0,00	7,74
Agua Branca	0,00	0,00	10,18	51,15	41,14	113,67	20,76	61,32	20,58	10,35
Alegre	35,24	0,00	0,00	0,00	19,26	9,53	9,43	0,00	0,00	0,00
Alf. Chaves	0,00	0,00	0,00	0,00	15,40	30,45	7,53	30,56	7,59	7,54
Alto Rio Novo	0,00	0,00	26,71	0,00	26,59	0,00	0,00	27,94	14,06	14,14
Anchieta	0,00	0,00	26,78	13,05	19,03	18,59	0,00	0,00	0,00	0,00
Apiaca	0,00	0,00	14,30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Aracruz	0,00	7,54	5,72	9,26	16,22	12,31	5,15	5,04	3,26	4,77
A. Vivacqua	9,71	9,17	0,00	118,89	266,11	14,69	14,59	28,44	0,00	13,82
Baixo Guandu	16,83	16,08	18,44	66,00	193,99	40,13	14,55	11,29	3,77	11,34
B. de Sao Fco	5,60	0,00	0,00	5,60	5,64	0,00	8,51	5,46	0,00	2,70
B. Esperanca	0,00	16,77	15,93	15,71	7,76	23,01	7,58	0,00	0,00	0,00
B. J. do Norte	0,00	0,00	0,00	0,00	24,38	0,00	0,00	11,62	0,00	0,00
C. Itapemirim	35,02	18,40	9,06	6,14	48,46	9,94	3,27	2,00	0,00	2,60
Cariacica	37,58	22,62	14,93	29,07	11,07	10,49	8,28	3,32	23,06	27,44
Castelo	41,49	15,04	23,66	23,39	89,12	29,34	6,45	10,16	0,00	6,81
Colatina	5,54	7,34	2,81	27,08	71,58	32,44	16,63	17,02	4,43	5,27
C. da Barra	0,00	0,00	8,98	0,00	0,00	0,00	4,06	0,00	0,00	0,00
C. do Castelo	0,00	52,00	85,45	93,78	46,24	9,14	0,00	19,73	9,93	29,96
D. S.Lourenco	0,00	0,00	0,00	0,00	23,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
D. Martins	3,11	15,24	73,04	21,89	18,58	44,02	20,24	21,60	5,35	15,90
D. do R. Preto	0,00	0,00	0,00	0,00	17,89	0,00	17,00	0,00	0,00	0,00
Ecoporanga	4,21	4,21	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Fundao	83,76	54,75	264,60	87,54	19,33	0,00	19,10	17,64	128,12	99,84
Guacui	0,00	4,53	9,11	0,00	17,86	4,43	4,39	4,20	0,00	3,99
Guarapari	9,45	52,78	61,57	33,08	30,62	19,42	14,59	17,63	27,66	46,29
Ibatiba	86,43	70,55	102,84	143,75	140,06	101,11	23,26	60,39	0,00	170,68
Ibiracu	26,95	8,71	202,02	211,84	146,69	20,82	0,00	10,34	10,26	10,19
Ibitirama	0,00	0,00	0,00	12,96	12,87	12,79	12,71	0,00	0,00	12,32
Iconha	141,81	19,63	68,82	67,63	0,00	28,25	9,30	0,00	0,00	0,00
Itaguacu	40,36	106,02	29,87	104,59	201,27	67,04	14,89	7,07	6,97	179,01
Itapemirim	0,00	0,00	2,25	2,19	4,25	4,14	0,00	0,00	0,00	0,00
Itarana	76,60	174,52	86,59	151,86	187,44	166,73	36,64	9,20	45,67	145,26
Iuna	8,31	20,58	61,52	67,13	48,07	23,78	70,63	124,25	42,72	208,20
Jaguare	6,69	19,29	23,46	17,10	16,67	0,00	15,92	11,35	0,00	0,00
J. Monteiro	39,26	0,00	11,24	0,00	77,53	11,00	10,93	0,00	0,00	0,00
Joao Neiva	0,00	70,27	81,65	256,32	101,23	14,29	14,13	14,03	0,00	6,83
L. da Terra	0,00	27,45	84,63	168,02	64,92	64,52	27,49	0,00	0,00	357,45
Linhares	19,11	16,93	38,43	29,83	24,59	16,26	21,77	11,97	7,10	6,26
Mantenopolis	0,00	0,00	0,00	7,15	35,69	56,96	14,21	0,00	0,00	0,00
Marilandia	0,00	0,00	0,00	22,30	56,09	11,27	11,32	0,00	0,00	20,89
M. do Sul	95,83	124,47	91,51	37,35	49,64	20,63	20,58	32,16	23,92	15,84
Montanha	7,13	11,78	5,51	5,51	0,00	5,47	5,46	0,00	11,20	0,00
Mucurici	0,00	0,00	0,00	0,00	17,86	8,97	0,00	0,00	0,00	0,00
Muniz Freire	25,74	87,24	128,99	34,53	24,56	29,34	14,61	5,07	5,12	51,63
Muqui	80,19	76,00	110,14	14,59	79,67	28,79	14,31	0,00	0,00	54,24
Nova Venecia	4,53	6,80	2,10	2,09	10,42	8,31	8,28	3,98	9,84	1,95
Pancas	64,44	34,91	47,61	24,15	63,73	39,75	30,21	44,82	35,21	71,04
Pedro Canario	0,00	0,00	4,68	0,00	4,44	4,33	16,95	4,45	0,00	0,00
Pinheiros	0,00	0,00	0,00	0,00	4,65	0,00	0,00	4,73	0,00	0,00
Piuma	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
P. Kennedy	0,00	0,00	10,60	10,64	10,71	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Rio Bananal	0,00	23,94	38,89	26,32	33,37	13,53	13,71	0,00	6,21	18,49
R.Novo do Sul	0,00	9,81	0,00	9,92	0,00	9,79	0,00	0,00	0,00	0,00
S. Leopoldina	702,77	480,91	530,48	390,31	297,78	302,98	42,80	110,40	234,47	289,69
S. M. Jetiba	0,00	45,67	12,89	16,71	44,79	27,84	27,22	23,46	0,00	18,53
Santa Teresa	120,19	82,36	112,41	84,09	176,34	105,35	42,36	27,43	30,93	51,66
S. G. da Palha	48,81	43,54	66,34	149,84	163,72	117,33	127,80	41,68	50,95	22,16
S. J. Calçado	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,52	0,00
Sao Mateus	0,00	3,14	2,71	3,94	2,56	1,25	2,44	2,42	1,18	2,31
Serra	0,88	0,70	9,00	8,55	7,73	1,17	0,37	0,00	1,06	0,00
Vargem Alta	0,00	58,89	0,00	22,61	14,89	22,08	7,28	0,00	0,00	0,00
V. N.Imigrante	0,00	7,79	0,00	32,40	7,91	23,22	0,00	0,00	0,00	0,00
Viana	85,03	128,49	91,19	104,05	88,32	58,84	53,37	25,27	112,46	81,84
Vila Velha	0,00	0,69	0,75	0,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vitoria	0,36	1,05	1,16	0,76	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Fonte: FNS-ES