

CLAUDIA MOREIRA GARCIA

**ESTUDO DOS ACIDENTES COM A LAGARTA *LONOMIA OBLÍQUA*
WALKER, 1855 NO PARANÁ – PERÍODO 1989-2001.**

Dissertação apresentada como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Geografia, Curso de Pós-Graduação em Geografia, Setor de Ciências da Terra, Universidade Federal do Paraná.

Orientação: Prof^a Dr^a Inês Moresco Danni-Oliveira

CURITIBA
2006

**ESTUDO DOS ACIDENTES COM A LAGARTA *LONOMIA OBLIQUA*
WALKER, 1855 NO PARANÁ - PERÍODO 1989-2001.**

Dedico este trabalho aos meus filhos
Lucas Garcia de Abreu
Natália Garcia de Abreu

E aos meus pais e irmãos pela força
João Doto Garcia
Theresinha Moreira Garcia
Eduardo Moreira Garcia
Márcia T. Moreira Garcia
Ana Paula Moreira Garcia

Quero agradecer a todos aqueles que me incentivaram nesta jornada e que de alguma forma contribuíram para a realização deste estudo.

Agradeço especialmente ao meu cunhado Emanuel Marques da Silva, pelo incentivo em desenvolver este trabalho na área de geografia e saúde.

Agradeço também a professora e amiga Inês Moresco Danni-Oliveira pela paciência das horas usadas em acompanhamentos e discussões e pela motivação no desenvolvimento desta pesquisa.

Ao grupo Lista de Geografia, que sempre estiveram a disposição quando necessitava de dados e informações

E finalmente aos meus familiares e meus filhos pela ausência e horas dedicados a pesquisa.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	07
LISTA DE TABELAS	08
LISTA DE QUADROS	08
LISTA DE PRANCHAS	08
LISTA DE ABREVIATURAS	09
RESUMO	10
ABSTRACT	11
INTRODUÇÃO	12
Problemática e Objetivos da Pesquisa	13
1.A LONOMIA OBLIQUA WALKER, 1855 (LEPIDÓPTERO: SATURNIIDAE)	16
2. LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO	22
2.1 O Estado do Paraná	22
2.2 Caracterização Geral das Mesoregiões	26
2.3 Caracterização Geral dos Municípios.	31
3. PROCEDIMENTOS	35
3.1 Métodos e Técnicas de Pesquisa	35
3.2 Atributos Climáticos	38
3.2.1 Cálculo do Ano TRY (Test Reference Year)	38
3.2.2 Método Weatherwise para precipitação	39
3.2.3 Balanço Hídrico Climatológico no Período	40
3.2.4 Balanço Hídrico Climatológico Ano a Ano	42
3.3 Umidade Relativa	47
3.4 Atributos socioeconômicos	47
3.5 Análise Estatística.	47
4. EVOLUÇÃO TEMPORO-ESPACIAL DA LONOMIA OBLIQUA, WALKER NO ESTADO DO PARANÁ.	48
5. ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE OS MUNICIPIOS DE MAIOR E MENOR NÚMERO DE OCORRENCIAS E AS VARIÁVEIS AMBIENTAIS	65
5.1 Avaliação das variáveis climáticas	65
5.1.1 Avaliação Sazonal dos Dados Climáticos	70
5.2 Avaliação dos parâmetros populacional e urbano	73
5.3 Avaliação estatística.	79
5.4 Distribuição Anual e Sazonal dos Acidentes com a Lagarta <i>Lonomia obliqua</i>	81
5.5 Caracterização dos Acidentes no Estado do Paraná	84
CONCLUSÃO	88
CONSIDERAÇÕES FINAIS	90
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	91

ANEXOS	94
Anexo 1 Cálculo do Ano Try (Test Reference Year) para Laranjeiras do Sul	95
Anexo 2 Cálculo do Ano Try (Test Reference Year) para Guarapuava	96
Anexo 3 Cálculo do Ano Try (Test Reference Year) para Pato Branco	97
Anexo 4 Cálculo do Ano Try (Test Reference Year) para Cruz Machado	98
Anexo 5 Método Average Precipitation para Laranjeiras do Sul	99
Anexo 6 Método Average Precipitation para Guarapuava	100
Anexo 7 Método Average Precipitation para Pato Branco	101
Anexo 8 Método Average Precipitation para Cruz Machado	102
Anexo 9 Avaliação Estatística – Laranjeiras do Sul	103
Anexo 10 Avaliação Estatística – Cruz Machado	105
Anexo 11 Avaliação Estatística – Pato Branco	109
Anexo 12 Avaliação Estatística - Guarapuava	113

Lista de Figuras

Figura 1	Rol de Lepidópteros de Importância Médica	16
Figura 2	Família Saturniidae – <i>Lonomia obliqua</i>	17
Figura 3	Acidentes com a Lagarta <i>Lonomia obliqua</i> .	17
Figura 4	Ciclo de Vida da <i>Lonomia obliqua</i>	20
Figura 5	Mapa Hipsométrico do Estado do Paraná	23
Figura 6	Mapa de Vegetação natural do Estado do Paraná	24
Figura 7	Mapa de Vegetação remanescente do estado do Paraná	24
Figura 8	Mapa de classificação climática dos Estado do Paraná	26
Figura 9	Localização da Área de Estudo	27
Figura 10	Mapa do Relevo do Paraná	28
Figura 11	Mapa da geologia do Paraná	29
Figura 12	Mapa de Solos do Paraná	30
Figura 13	Mapa de Hidrografia do Paraná	32
Figura 14	Mapa da Relação entre Vegetação Remanescente e Municípios em estudo	32
Figura 15	Evolução populacional dos municípios estudados	34
Figura 16	Roteiro Metodológico de Pesquisa.	36
Figura 17	Balanço Hídrico Climatológico de Laranjeiras do Sul	40
Figura 18	Balanço Hídrico Climatológico de Guarapuava	41
Figura 19	Balanço Hídrico Climatológico de Pato Branco	41
Figura 20	Balanço Hídrico Climatológico de Cruz Machado	42
Figura 21	Áreas de ocorrência da lagarta <i>Lonomia obliqua</i>	50
Figura 22	Frequência de acidentes de acordo com o ciclo da <i>Lonomia obliqua</i> (1989–2001)	52
Figura 23	Estado do Paraná – Acidentes relatados com a <i>Lonomia obliqua</i> Walker 1989 e 1991	53
Figura 24	Estado do Paraná – Acidentes relatados com a <i>Lonomia obliqua</i> Walker – 1992 e 1993	54
Figura 25	Estado do Paraná – Acidentes relatados com a <i>Lonomia obliqua</i> Walker 1994	55
Figura 26	Estado do Paraná – Acidentes relatados com a <i>Lonomia obliqua</i> Walker 1995	57
Figura 27	Estado do Paraná – Acidentes relatados com a <i>Lonomia obliqua</i> Walker 1996	58
Figura 28	Estado do Paraná – Acidentes relatados com a <i>Lonomia obliqua</i> Walker 1997	59
Figura 29	Estado do Paraná – Acidentes relatados com a <i>Lonomia obliqua</i> Walker 1998	60
Figura 30	Estado do Paraná – Acidentes relatados com a <i>Lonomia obliqua</i> Walker 1999	62
Figura 31	Estado do Paraná – Acidentes relatados com a <i>Lonomia obliqua</i> Walker 2000	63
Figura 32	Estado do Paraná – Acidentes relatados com a <i>Lonomia obliqua</i> Walker 2001	64
Figura 33	Cruz Machado – dados climáticos	68
Figura 34	Laranjeiras do Sul – dados climáticos	69
Figura 35	Guarapuava – dados climáticos	69
Figura 36	Pato Branco – dados climáticos	70
Figura 37	Cruz Machado – comparação sazonal	71
Figura 38	Laranjeiras do Sul – comparação sazonal	72
Figura 39	Pato Branco – comparação sazonal	72
Figura 40	Guarapuava – comparação sazonal	73
Figura 41	Cruz Machado – Taxa de Urbanização	74
Figura 42	Cruz Machado – Crescimento Populacional	75
Figura 43	Laranjeiras do Sul – Taxa de Urbanização	75
Figura 44	Laranjeiras do Sul – crescimento populacional	76
Figura 45	Pato Branco – Taxa de Urbanização	77
Figura 46	Pato Branco – crescimento populacional	77
Figura 47	Guarapuava – Taxa de Urbanização	78
Figura 48	Guarapuava – crescimento populacional	78
Figura 49	Distribuição sazonal de acidentes com a lagarta <i>Lonomia obliqua</i> – Período (1989 – 2001)	82
Figura 50	Número de acidentes por contato com a <i>Lonomia</i>	83

Figura 51	Circunstâncias dos acidentes e Local dos acidentes	85
Figura 52	Variação mensal dos acidentes	86
Figura 53	Frequência de acidentes por faixa etária	86
Figura 54	Tipos de vegetação e frequência de acidentes	87
Figura 55	Membros afetados e sua frequência	87

Lista de Tabelas

Tabela 1	Número de ocorrências por mês e ano	51
Tabela 2	Quadro comparativo de temperatura	67

Lista de Quadros

Quadro 1	Distribuição Geográfica da <i>Lonomia obliqua</i> no Paraná	18
Quadro 2	Crescimento urbano/rural por censo demográfico.	33
Quadro 3	Ano Try dos municípios	39
Quadro 4	Average Precipitation no Período por municípios.	39
Quadro 5	Total de ocorrências de acidentes entre 1989-2004	48
Quadro 6	Acidentes por Regional de Saúde	49
Quadro 7	Regionais de Saúde	49

Lista de Pranchas

Prancha 1	Balanço Hídrico Climatológico de Laranjeiras do Sul	43
Prancha 2	Balanço Hídrico Climatológico de Guarapuava	44
Prancha 3	Balanço Hídrico Climatológico de Pato Branco	45
Prancha 4	Balanço Hídrico Climatológico de Cruz Machado	46

LISTA DE ABREVIATURAS

ANA	Agencia Nacional da Águas
ASHRAE	American Society of Heating Refrigeration and Air-Conditioning Engineers
CIEG	Centro Integrado de Estudos em Geoprocessamento
CIT	Centro de Informações Tecnológicas do Rio Grande do Sul
CDC	Centers for Disease Control and Prevention
DATASUS	Banco de Dados do Sistema Único de Saúde
IAPAR	Instituto Agrônômico do Paraná
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
LoobMNPV	Lonomia obliqua múltiplo nucleopolyhedrovirus
SESA	Secretaria de Saúde Ambiental
SIMEPAR	Instituto Tecnológico SIMEPAR
SNIU	Sistema Nacional de Indicadores Urbanos
SNVA	Sistema Nacional de Vigilância Ambiental
TRY	Test Reference Year
UFPR	Universidade Federal do Paraná
WHO	World Health Organization

RESUMO

Este trabalho, elaborado com base na Geografia da Saúde, trata da ocorrência de acidentes com a lagarta *Lonomia obliqua*, Walker, 1855, no Estado do Paraná. Encontra-se analisada a partir da correlação entre o número de acidentes nos municípios de maior e um de menor ocorrência e as variáveis ambientais representadas pelos atributos climáticos, edáficos, de vegetação e pelos atributos sociais representados pelo crescimento populacional na área rural e urbana, além da taxa de urbanização no período de 1989 a 2001. O Estado do Paraná apresentou neste período 252 casos, dos quais 5 foram a óbito, configurando um crescimento vertiginoso no número de acidentes, fato que despertou cuidado especial pela Secretaria de Estado da Saúde do Paraná. A espacialização dos acidentes realizada neste trabalho identificou as áreas de maior ocorrência, como sendo as macroregiões do Sudeste, Sudoeste e Centro-Sul do Estado. No recorte temporo-espacial realizado, três municípios foram estudados de forma isolada, pois apresentaram um número de acidentes significativos. São eles: Cruz Machado, Laranjeiras do Sul e Pato Branco. Para fazer uma análise comparativa foi incluído na pesquisa um município com menor número de acidentes, neste caso, Guarapuava. As análises realizadas a partir das variáveis climáticas e comprovadas estatisticamente deram conta de que estes elementos apresentam uma relação significativa com o número de acidentes; indicando nesta relação níveis diferenciados para cada município. Na análise das variáveis relativas ao crescimento urbano/rural e as taxas de urbanização, indicaram que a primeira influencia acentuadamente a aumento do número de acidentes, ultrapassando as relações existentes com as variáveis climáticas e a segunda não demonstra correlação significativa com o número de acidentes. Os aspectos sazonais da lagarta indicaram fortemente que as estações do ano apresentaram relações significativas no número de acidentes, uma vez que estas acompanham o ciclo de vida do inseto. Sendo importante que os órgãos governamentais e a Secretaria de Estado da Saúde do Paraná, promovam o monitoramento das regiões apontadas como de maior incidência e também façam campanhas para que a população possa reconhecer este tipo de inseto, evitando assim o contato. Outras investigações devem ser feitas com relação a *Lonomia obliqua*, principalmente o que diz respeito aos aspectos biológicos, no aumento da população destes lepidópteros, como: ausência de predadores naturais, alterações no ciclo de vida e outros.

Palavras Chaves: *Lonomia obliqua*, saúde, clima, prevenção, acompanhamento.

ABSTRACT

In this work, elaborated on the basis of the Geography of the Health, the occurrence of accidents with the *Lonomia lizard obliqua*, Walker, 1855, meets analyzed from the correlation enters the number of accidents in the cities of greater and one of lesser occurrence and the ambient variable represented by the climatic, edáficos attributes, of vegetation and for the social attributes represented by the population growth in the agricultural and urban area, beyond the tax of urbanization in the period of 1989 the 2001. The State of the Paraná presented in these period 252 cases, of which 5 had been the death. In this period the number of accidents had a vertiginous growth, fact that despertou well-taken care of special for the Secretaria do Estado da Saúde Paraná. The espacialization of the accidents carried through in this work identified the areas of bigger occurrence, as being the macroregions southeastern, Southwestern and Center-South of the State. In the carried through temporo-space clipping, three cities had been studied of isolated form, therefore they had presented a number of significant accidents, are they Cruz Machado, Laranjeiras do Sul and Pato Branco. To make a comparative analysis a city with lesser number of accidents was enclosed in the research, in this in case that, Guarapuava. The analyses carried through from the climatic and proven 0 variable estatistic give account of that these elements present a significant relation with the number of accidents, must be clearly that this relation reaches levels differentiated for each city. In the analysis of the relative 0 variable to the urbano/rural growth and the taxes of urbanization, they had indicated that the first influence acentuadamente the increase of the number of accidents, exceeding the existing relations with the climatic 0 variable and second hand does not present significant correlation with the number of accidents. The sazonais aspects of the lizard go to indicate strong that the stations of the year present significant relations in the number of accidents, a time that these follow the cycle of life of the insect. It is important that the governmental bodies and the Secretaria de Estado da Saúde do Paraná, promote the monitoramento of the pointed regions as area of bigger incidence and also they make campaigns so that the population can recognize this type of insect, thus preventing the contact. Other inquiries must if made with regard to *Lonomia obliqua*, mainly what it says respect to the increase of the population of these lepidopterans.

Words Keys: *Lonomia obliqua*, health, climate, prevention, and accompaniment.

INTRODUÇÃO

Desde a antiguidade, quando foi elaborada a obra de Hipócrates “Dos ares, das águas e dos lugares”, a relação entre a geografia e a medicina, sempre apresentou pontos comuns. Pontos estes relacionados à origem e distribuição das doenças. Esta obra tornou-se referência em vários trabalhos de pesquisa, uma vez que mostrou a relação dos fatores ambientais com o surgimento de várias doenças.

A geografia médica constituiu-se num ramo da Geografia Humana (Antropogeografia) ou da Biogeografia (LACAZ, 1972) e recebeu denominações diferentes de indivíduos de acordo com as adaptações realizadas por países e regiões. Algumas destas denominações se destacaram por apresentar uma conotação evolutiva, como Topografia Médica, Geografia das Patologias, das Enfermidades e Mortes, Geomedicina, Geoepidemiologia e Ecologia Médica (ROJAS, 1998).

Para Lacaz (1972, p.1), “a geografia médica resulta da interligação dos conhecimentos geográficos e médicos, mostrando a importância do meio geográfico no aparecimento e distribuição de uma determinada doença, visando também fornecer bases seguras para os programas de saúde pública”.

A relação entre a geografia e a medicina ganhou contornos mais definidos a partir do século XX, quando se percebeu a importância de se estabelecer uma qualidade de vida para as populações. Através da obra “Les Fondements de la Géographie Humaine”, Max Sorre elaborou o conceito do Complexo Patogênico no qual atentou-se ao fato de que os complexos (representados pela relação entre o plano físico, biológico e social) têm vida própria, sua origem, seu desenvolvimento e sua desintegração, sugerindo uma análise epidemiológica evolutiva, de cunho histórico (FERREIRA, 1991).

Em seus estudos Sorre, preocupou-se com a ingerência humana sobre o meio, denotando um possível impacto epidemiológico. Indicou ainda que as atividades humanas que influenciam na transformação do espaço estão subordinadas a noção ecológica do modo de vida dos indivíduos.

O ser humano percebeu, que para se ter a compreensão total da relação saúde-doença, faz-se necessário conhecer-se este ser, de forma completa, seus aspectos físicos, biológicos, sociais e econômicos. Somente com esta visão global, foi possível compreender o estabelecimento de ocorrências e da incidência em expor-se a doenças infecto-parasitárias nas paisagens terrestres.

Percebeu-se ainda que se estas relações não forem harmoniosas, existe a possibilidade de novas doenças, ou a reincidências de outras já erradicadas (LIMA E LEMOS, 2002).

No Brasil, o Decreto 3.450 de 10 de maio de 2000, através Sistema Nacional de Vigilância Ambiental em Saúde (SNVA) tem como finalidade recomendar e adotar medidas de prevenção e controle dos fatores de riscos e das doenças ou agravos relacionados a variável ambiental. A ação do SNVA é a de priorizar a informação no campo da vigilância ambiental, de fatores biológicos (vetores, hospedeiros, reservatórios, animais peçonhentos), de qualidade de água para consumo humano e físico que interferem na qualidade da água, do ar ou solo, os riscos de desastres naturais e de acidentes perigosos (BRASIL, 2000).

O Brasil apresenta hoje, sérios problemas relacionados à saúde pública, como a dengue, a febre amarela e outras doenças transmitidas por vetores que tem se agravado, ou mesmo ressurgido no país. Além desses, os órgãos públicos se deparam também com outras doenças no âmbito da saúde pública decorrentes da quantidade de acidentes com animais peçonhentos, representados pelas aranhas marrons, escorpiões e a lagarta *Lonomia obliqua*.

A lagarta *Lonomia obliqua* Walker, 1855 faz parte de um grupo de animais peçonhentos representados por lepidópteros, que em sua fase larval, está sendo responsável por um grande número de acidentes. Conhecida como taturanas, este inseto pertence a família Attacidae, subfamília exclusivamente americana dos Hemileucinae, cujas cerdas urticantes em sua fase larval, libera uma toxina que provoca lesões subcutâneas e hemorragias, podendo ocasionar a morte.

Problemática e Objetivos da Pesquisa

Em 1989, a saúde pública do Estado do Paraná, iniciou um alerta em todas as regionais de saúde do Estado. O motivo para tal preocupação foi o aparecimento de um grande número de lagartas, que ao contato com a pele humana estavam ocasionando irritação local e em alguns casos hemorragias subcutâneas leves e graves. A princípio o número de acidentes era relativamente baixo, mas preocupante, até que em 1995 ocorreu o primeiro óbito em decorrência dos mesmos.

Após o óbito registrado, a Secretaria de Saúde, através do Centro de Saúde Ambiental, iniciou um trabalho de conscientização a respeito dos acidentes e da lagarta, já identificada como a *Lonomia obliqua* Walker, 1855.

Estes acidentes não ocorreram apenas no Estado do Paraná, também foram relatados no Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Os acidentes nestes Estados iniciaram-se no mesmo período em que se iniciou no Paraná.

Alguns trabalhos foram realizados, levando-se em consideração aspectos biológicos e morfológicos da lagarta (LORINI, 1996) e sobre a identificação de seus inimigos naturais (MORAES, 2002). Contudo poucos trabalhos tiveram o foco direcionado à questões ambientais. Os que o fizeram estavam inseridos em trabalhos maiores, sem terem grande detalhamento em suas considerações e análises. Estes trabalhos indicaram que os predadores naturais, representados por outros insetos e um tipo de vírus (MORAES, 2002), estavam sendo eliminados através do uso de defensivos agrícolas e a expansão urbana e demográfica sobre os ambientes naturais deste tipo de inseto.

No Estado do Paraná, houve uma concentração de ocorrências na faixa sul que acompanha a grosso-modo a bacia do Rio Iguaçu. Este fato levou a indagações sobre o que e em que os aspectos ambientais estariam influenciando este aumento de acidentes.

Este estudo partiu da premissa de que as condicionantes ambientais e sociais das regiões de ocorrência da lagarta eram responsáveis pelo crescente aumento dos acidentes com este inseto.

O objetivo geral deste trabalho foi fazer um estudo ecológico das condicionantes ambientais representadas pelos atributos edáficos, climáticos, de vegetação e os agravos relacionados com o crescimento urbano e populacional, de modo a buscar as suas inter-relações com o número de acidentes ocasionados com a lagarta *Lonomia obliqua*, Walker, 1855.

Para realização deste trabalho, efetivou-se um levantamento junto a Secretaria de Saúde onde se verificou o número de acidentes ocorridos por município, no Estado do Paraná, no período de 1989 a 2001. Deste universo escolheram-se os três municípios de maior ocorrência (Laranjeiras do Sul, Pato Branco, Cruz Machado) e um outro município com reduzido número (Guarapuava), para estabelecer um quadro comparativo.

De maneira específica, objetivou-se:

- 1 – Identificar os municípios de maior incidência de acidentes com a *Lonomia*.
- 2 – Verificar os anos de maior, menor e de valores médios de acidentes com a lagarta.
- 3 – Relacionar o ano padrão em termos de temperatura, umidade relativa e precipitação.
- 4 – Mapear os tipos de solo e vegetação dos municípios.
- 5 – Gerar mapa de sazonalidade das ocorrências.

6 – Correlacionar estatisticamente o número de casos de acidentes com a temperatura (média, máxima e mínima), precipitação e umidade (média) com as variáveis sociais (crescimento populacional e crescimento urbano) para o período 1989-2001 dos municípios afetados.

1. A *LONOMIA OBLIQUA* WALKER, 1855 (LEPIDÓPTERA: SATURNIIDAE)

Em muitos estudos realizados na área da saúde identificaram-se alguns lepidópteros de importância para a saúde, como é demonstrado na figura 1. Os acidentes com a *lonomia* mostram a necessidade de se conhecer melhor estes insetos.

A lagarta do gênero *Lonomia obliqua*, descrita por Walker em 1855, é um lepidóptero da família *attacidae* ⁽¹⁾, pertencente à subfamília exclusivamente americana dos *Hemileucinae* (Fig. 2 e 3) é responsável por graves acidentes hemorrágicos nos Estados do sul do país

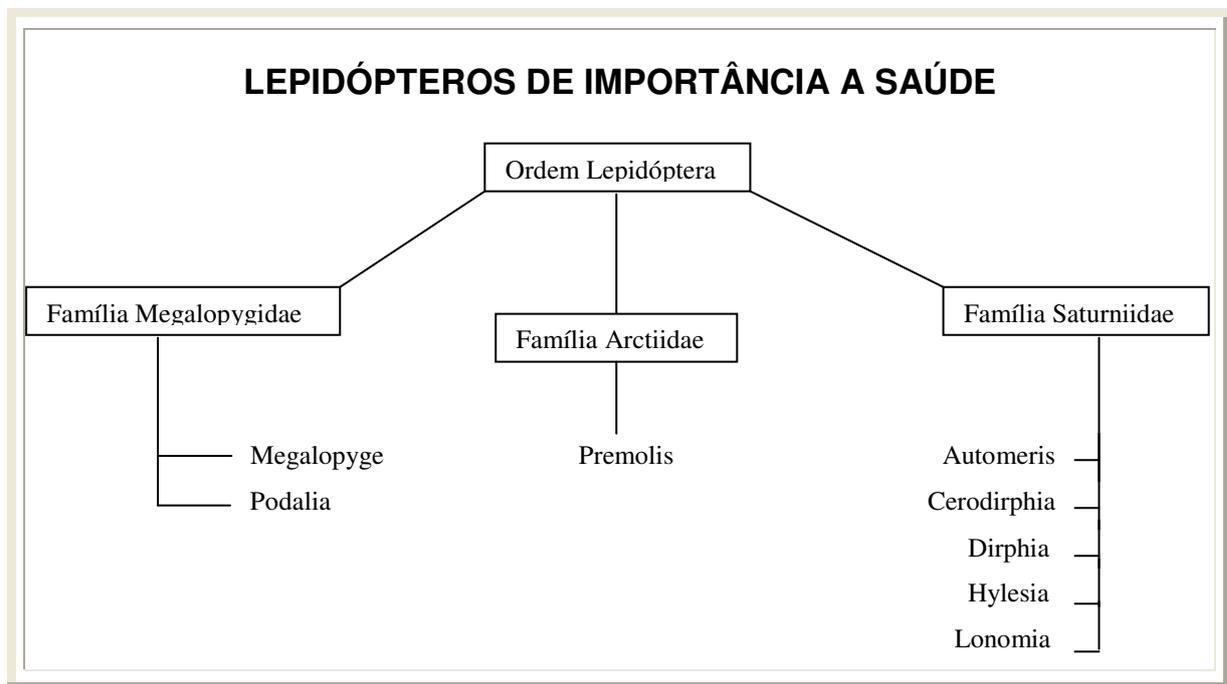


Figura 1 – Rol de Lepidópteros de Importância a Saúde.

Fonte: Moraes,1992.

Esta mariposa em seu estado larval, através de suas cerdas urticantes, libera uma toxina com propriedades anticoagulantes, que ao contato com a pele pode ocasionar desde irritação local a hemorragias subcutâneas e até hemorragias mais graves que atingem órgãos vitais (Fig. 3).

Moraes (2002) e o Centro de Informações Toxicológicas (CIT) do Rio Grande do Sul citaram o trabalho de Arocha-Piñango *et al* (1967), como sendo o primeiro estudo da síndrome hemorrágica na Venezuela, ocorrida por larvas de lepidópteros do gênero *Lonomia*.

¹ Na revisão de Claude Lemaire (1972) do gênero *Lonomia* Walker, existe uma observação em relação a família a ser considerada, neste caso a *Attacidae* e não *Saturniidae*, por imposição da Comissão Internacional de Nomenclatura Zoológica. Hoje trabalhos relativos a *Lonomia* recebem a classificação *Saturniidae*.

A partir de 1989, esta espécie passou ter grande importância para saúde pública no Brasil em razão do número cada vez maior de acidentes.



Figura 2 - Família Saturniidae: *Lonomia obliqua* (Oruga, Ruga ou Lagarta-Taturana).
Fonte: Instituto Butantan, s/d.

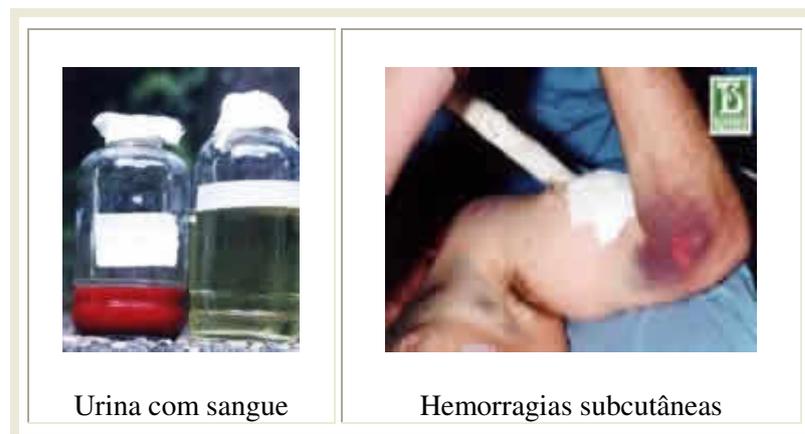


Figura 3 - Acidentes com a Lagarta *Lonomia obliqua*
Fonte: Instituto Butantan, s/d.

Claude Lemaire (1972) realizou um dos melhores trabalhos de revisão do gênero, esmiuçando aspectos biológicos, morfológicos, taxonômicos e de distribuição geográfica, referindo-se sobre a existência de 26 espécies do gênero *Lonomia*. Tendo oito pertencentes ao subgênero *Lonomia* e as demais ao subgênero *Periga* (LORINI, 1996). Em sua obra Lemaire, fez uma descrição da distribuição geográfica deste lepidóptero, que está presente em toda América Central e do Sul como mostra o Quadro 1. O autor explicou que as *Lonomias* são espécies que se manifestam essencialmente em florestas primárias. O mais importante dos dados ecológicos pesquisados refere-se à altitude, já que este lepidóptero encontra seu melhor

ambiente de desenvolvimento em regiões montanhosas e de meia altitude (entre 600 e 1800m), fato este que não se relaciona com a latitude.

Países	Espécies
México e América Central	Lonomia (Lonomia) – electra, refescens Lonomia (Periga) – cluacino, occidentalis
Região Andina (Colômbia à Bolívia) Colômbia	L. (L.) – descimoni descimoni, achelus L. (P.) – cluacina intensiva, cluacina elsa, occidentalis, armata, inexpectata.
Equador	L. (L.) – descimoni descimoni, achelous L. (P.) – cluacina elsa, parvibulbacca, occidentalis, galbimaculata
Peru	L. (L.) – descimoni descimoni, descimoni pseudoblíqua, achelous. L. (P.) – cluacina cluacina, squamosa, parvibulbacea, prattorum, bispinosa, galbimaculata, angulosa.
Bolívia	L. (L.) – descimoni pseudoblíqua L. (P.) - angulosa.
Venezuela Central e Setentrional (Cordilheira do Litoral)	L. (L.) – venezuelensis. L. (P.) – aurantiaca
Sub Ocidental – Cordilheira de Mérida	L. (P.) – lichyi
Venezuela amazonense e Guianas	L. (L.) – descimoni descimoni, achelous, camox L. (P.) - cynira
Guiana, Amazonas, Platô Central brasileiro. Guiana, Guiana Francesa, Suriname, Trinidad e Tobago.	L. (L.) – descimoni descimoni, achelous, camox L. (P.) – bispinosa (subesp?), cynira, angulosa.
Brasil setentrional e central (Pará Mato Grosso e Goiás)	L. (L.) – oblíqua, descimoni (subesp.), achelous. L. (P.) – insidiosa, angulosa, cynira, gueneei.
Brasil oriental (Bahia, Espírito Santo).	L. (L.) – oblíqua. L. (P.) - insidiosa.
Sul do Brasil, Uruguai, Paraguai e Nordeste da Argentina.	L. (L.) - oblíqua. L. (P.) – circumstans, falcada, gueneei (?)

Quadro 1 – Distribuição geográfica da Lonomia.

Fonte: Claude Lemaire, 1972.

O gênero *Lonomia obliqua* é reconhecida como parasita do Araticum (*Rollinia emarginata*), do Cedro (*Cedrella fissilis*) e do Ipê (*Tebula pulcherrima*), mas parece haver se adaptado a árvores frutíferas das regiões de ocorrência, como os pessegueiros, abacateiros, ameixeiras e outros (NETO COSTA JR. *et al*, 1992).

Esta descrição indica uma mudança em seu comportamento, relativa a uma adaptação a novas espécies vegetais.

Poucos trabalhos foram realizados até hoje sobre este inseto, o que dificultou o seu estudo. Entre eles, destaca-se o trabalho de Lorini (1997), sua pesquisa abordou os aspectos morfológicos e biológicos do inseto em laboratório, identificando seu ciclo de vida. No seu estudo, Lorini verificou uma variação entre os ovos e o indivíduo adulto de quatro meses e meio a oito meses e meio, apresentando um ciclo médio de seis meses. Este fato indicou a possibilidade da existência de mais de uma geração (Fig. 4).

Um ponto interessante a ser observado em sua pesquisa é a duração do período pupal. Segundo a qual houve uma variação no período conforme a origem dos insetos (vindos de vários municípios do Estado). Desta forma a pesquisadora optou em fazer uma análise estatística, a qual demonstrou que a temperatura tem uma influência significativa na duração do período pupal. O coeficiente de correlação que apresentou maior expressividade em seu estudo ($r = 0,6$) foi o relacionado às temperaturas mínimas e médias. Seu trabalho não foi específico, na indicação em: de que forma a temperatura poderia influenciar este desenvolvimento. Apontou apenas que foi um dos fatores que exerceram influência nesta etapa de seu desenvolvimento (pupal). Outros fatores ainda podiam influenciar o ciclo de vida do inseto, tais como: umidade, fotoperíodo e o próprio metabolismo interno da espécie. Lorini também identificou como inimigos naturais da *Lonomia* a *Belvosia wiedemanni* Aldrich, 1928 (*Díptera, Tachinidae*), a *Enicospilus sp.* (*Himenóptera, Ichneumonidae*) e *Leschenaultia sp.* (*Díptera, Tachinidae*). Estes parasitóides impediam o desenvolvimento do ciclo biológico da lagarta em algumas de suas fases.

Outro trabalho importante foi realizado por Moraes (2002), que baseou seus estudos, assim como Lorini, em exemplares de laboratório. Este autor conseguiu identificar outros inimigos naturais, além de, tentar estabelecer os possíveis fatores determinantes para o aumento de sua população. Em seu trabalho identificou como novos inimigos naturais a *Moreiria wiedemanni* sp.nov e *Lespesia affinis* ambas *Díptera, Tachinidae*, além de um vírus exterminador de colônias de *Lonomia*, o poliedrovírus LoobMNPV – *Lonomia obliqua* múltiplo nucleopolyhedrovírus. Para os fatores determinantes de aumento de sua população alertou sobre a necessidade de mais estudos, visto que estes são poucos. Contudo indicou o

extermínio de inimigos naturais por agrotóxicos e o desmatamento para o cultivo de monoculturas, como possíveis causas de tal crescimento populacional.

Segundo Moraes (2002, p. 9), “são inexistentes artigos relacionados a *Lonomia* com seu meio ambiente”. Lorini (1996, p. 2) também fez a seguinte observação em seu trabalho quando aborda aspectos ambientais “os fatores que determinam a flutuação populacional da espécie são totalmente desconhecidos e têm sido observadas grandes variações, tanto na época como nos locais de surgimento da mesma, durante os últimos anos”.

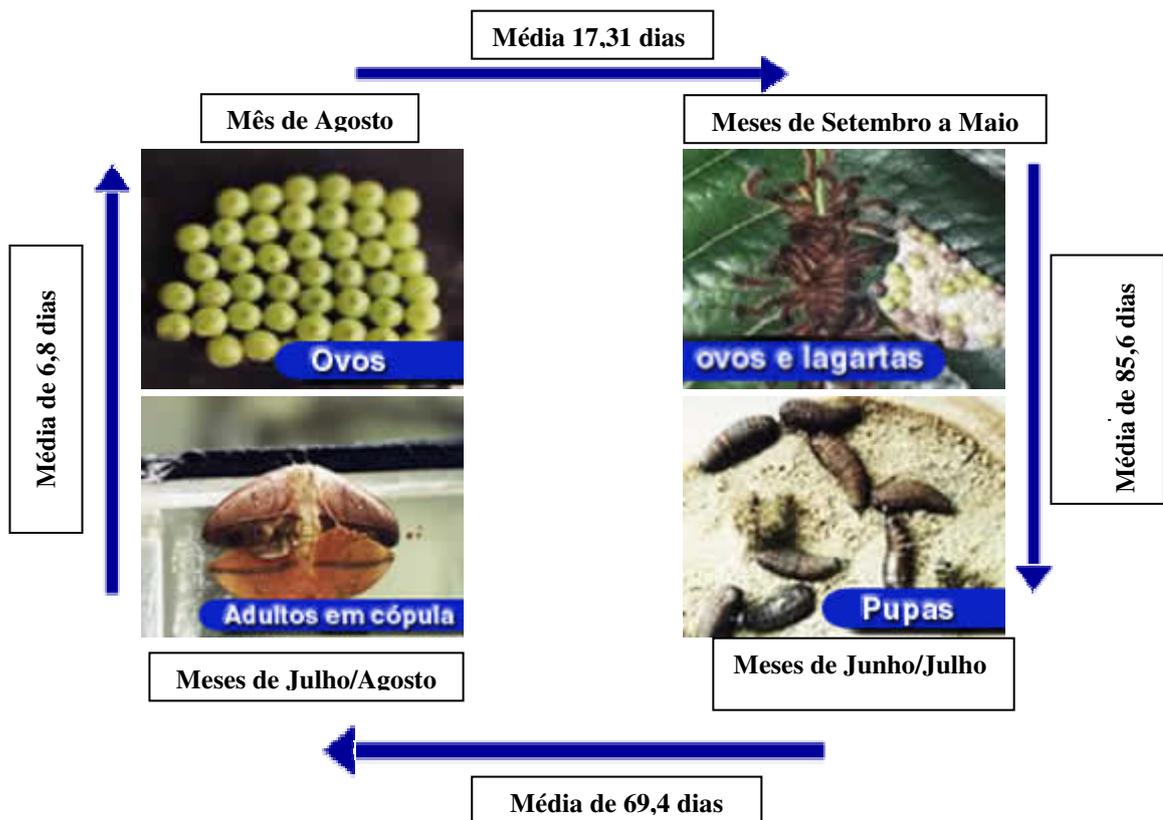


Figura 4 – Ciclo de Vida da Lonomia

Fonte: Adaptado do Instituto Butantan, s/d. Ciclo de Vida Médio Lorini, 1996.

São estas observações que demonstraram a importância de um trabalho em que se verifique a influência ambiental no crescimento do número de acidentes registrados.

Tais considerações evidenciam a necessidade de estudos sobre as variáveis ambientais que podem ser responsáveis por esse significativo incremento no número de acidentes/ocorrências da *Lonomia* oblíqua.

Com a mobilização da Secretaria de Estado da Saúde em relação ao constante aumento do número de acidentes com a lagarta, Rubio (2001), efetuou um mapeamento geral da situação da *Lonomia* oblíqua no Estado. Este levantamento foi efetivado através de fichas

epidemiológicas utilizadas nas 22 Regionais de Saúde do Estado e três Centros de informação/controle de Intoxicações e aplicados no software *Epi Info*, como já relatado.

Em seu levantamento, verificou que a *Lonomia obliqua* estava presente em várias regiões do Estado (norte, centro, sul, sudoeste, oeste e leste), mas com predominância no centro, no sul e no sudoeste. A partir de seus dados percebeu-se que a lagarta apresenta uma sazonalidade em seu ciclo, sendo que as maiores incidências de casos de acidentes ocorreram nos meses de fevereiro e março, período em que a *Lonomia obliqua* se apresenta na forma de lagarta, como apresentado na figura 4 que representa o ciclo da lagarta.

2. LOCALIZAÇÃO E DESCRIÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

2.1 - O Estado do Paraná

Localizado na Região Sul do Brasil, o Paraná está situado entre as latitudes de 22° 29' 30" (Cachoeira Saran Grande, no Rio Paranapanema) e a 26° 42' 59" (nascente do Rio Jangada). Em relação a Greenwich se encontra nas longitudes oeste, compreendendo entre 48° 02' 24" (Rio Ararapira) e 54° 37' 38" (Foz do Iguaçu).

O Estado ocupa uma área aproximada de 199.323 km² (cento e noventa e nove mil, trezentos e vinte e três quilômetros quadrados), correspondendo a 2,34% do território nacional.

MAACK (1968), em seus estudos mostrou que o Estado em sua maior extensão é formado de escarpas e planaltos que caem suavemente em direção W e NW. Para ele “esta paisagem de cuestras abrange o complexo cristalino abaulado num arco aberto em direção leste onde o próprio complexo cristalino declina abruptamente para o mar”. Estes fatos fazem com que o Estado seja dividido em duas grandes regiões naturais: o litoral e os planaltos de interior.

As escarpas e cuestras apresentam degraus, com a testa direcionada para o leste em forma de arcos. Estes fatos fazem com que o Estado se subdivida em cinco grandes regiões de paisagens naturais, a saber: o litoral, a Serra do Mar, primeiro planalto ou Planalto de Curitiba, o segundo planalto ou Planalto de Ponta Grossa, e o terceiro planalto, também denominado de trapp do Paraná ou de Guarapuava (MAACK, 1968).

As áreas onde estão inseridos os municípios de maior ocorrência de acidentes com a *Lonomia*, correspondem ao planalto de Guarapuava e ao Planalto de Palmas, conforme classificação de Maack (1968). O planalto de Guarapuava corresponde a uma zona de mesetas, com altitudes variando entre 1.250 m., na Serra da Esperança, chegando a 197 m no rio Paraná. O Planalto de Palmas serve como divisor de águas entre o Rio Iguaçu e Uruguai, cujas altitudes variam entre 1.150 m. e 300 m. já próximos ao vale do Rio Iguaçu (Ambientebrasil, 2005).

A região apresentava quatro regiões fitoecológicas (MAACK, 1968): a Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica), a Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária), Cerrado (Savanas) e Floresta Estacional Semidecidual; além das Áreas de Formações Pioneiras: Vegetação com influência Marinha (Restingas), Vegetação com Influência

Fluviomarinha (Manguezal e Campo Salino), Vegetação com Influência Fluvial (Comunidades Aluviais) (Fig. 6).

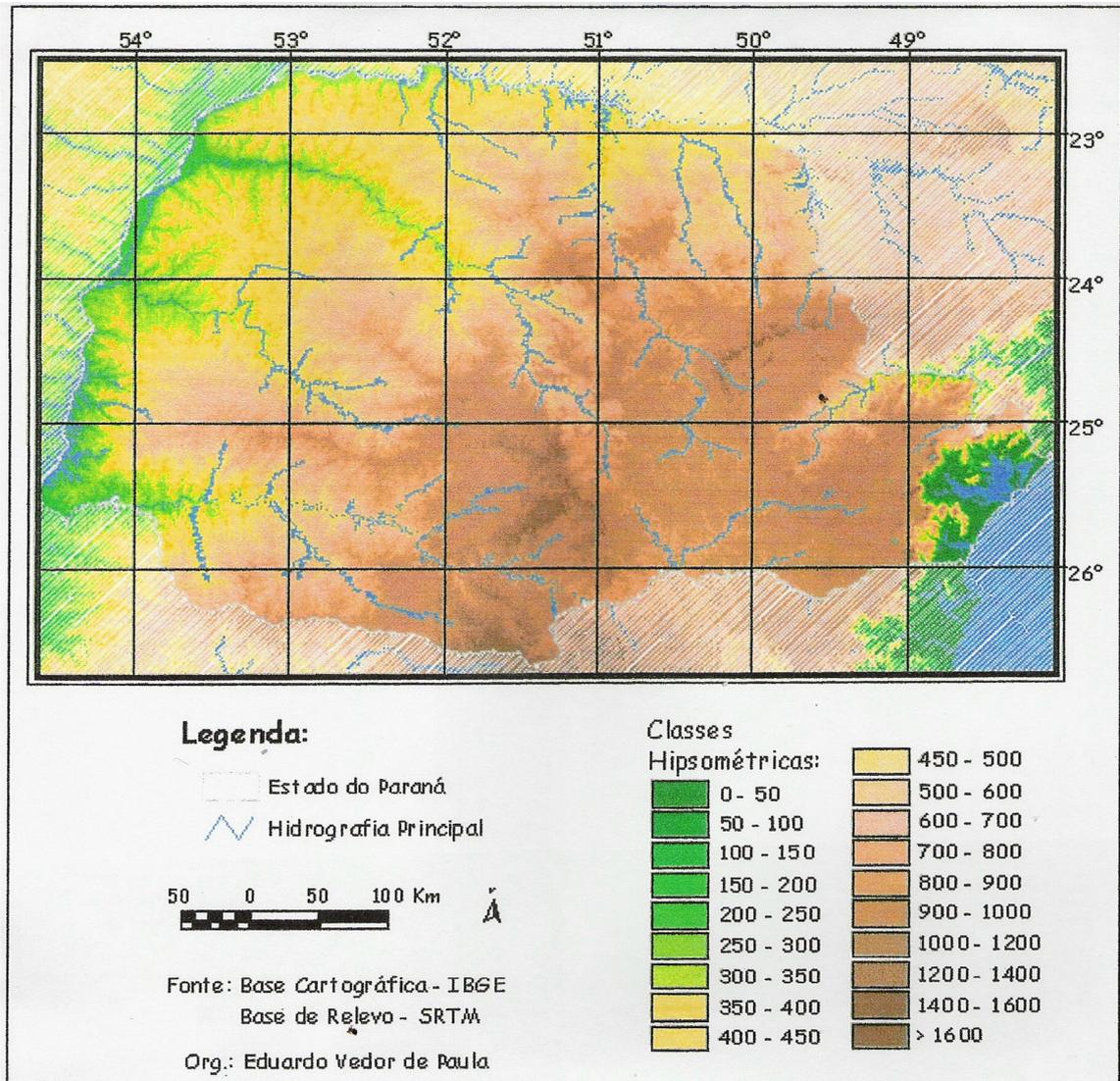
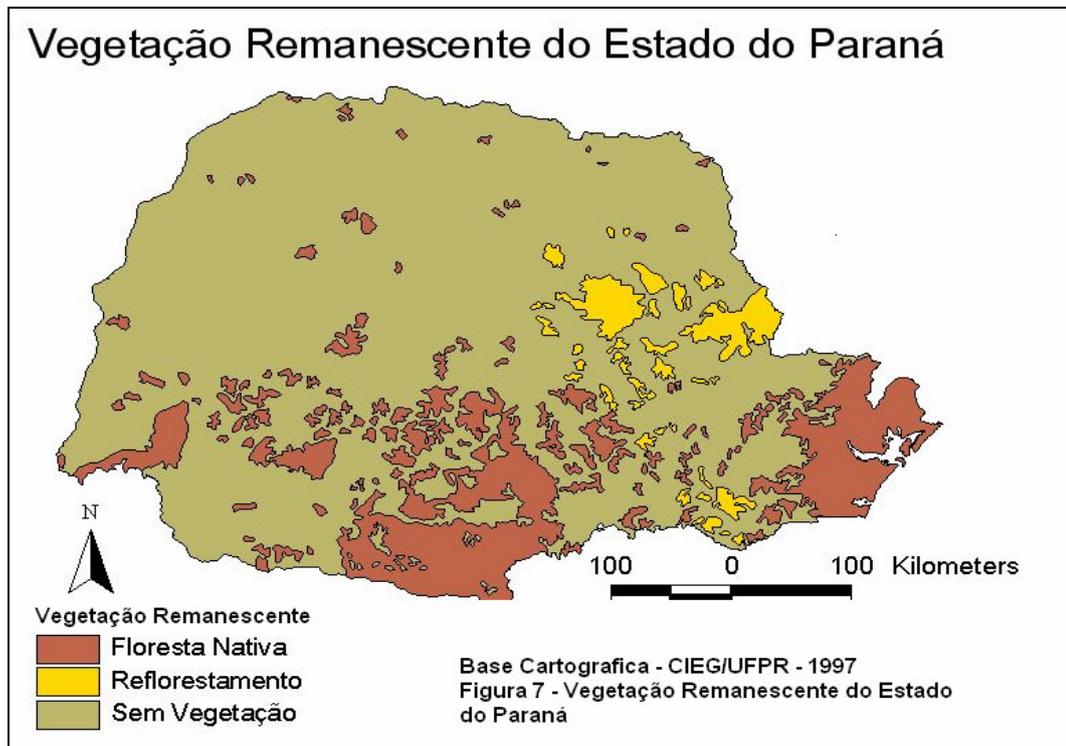
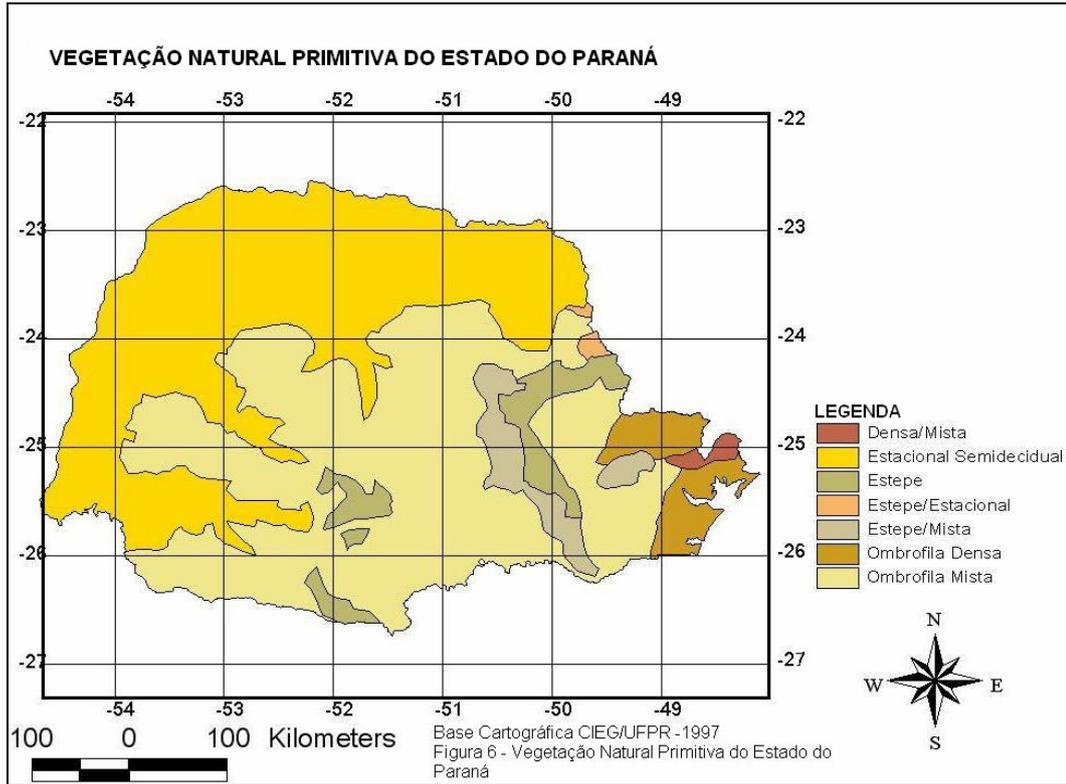


Figura 5 – Mapa Hipsométrico do Estado do Paraná.

Fonte: PAULA, E. 2005.

No Estado foi observado um avanço sobre as áreas naturais existentes de forma acentuada a partir da década de 40, quando houve o crescimento das atividades agropecuárias, sendo que hoje a área vegetada representa apenas um pouco menos de 5% da área total existente (Fig. 7).

Do ponto de vista climático o Paraná, apresenta três grandes regiões com dois tipos climáticos diferenciados, segundo o Instituto Agrônomo do Paraná (2000), esta classificação é baseada nos trabalhos de Wladimir Köppen (1846-1940).



Köppen utilizou-se de um sistema onde se consideraram as temperaturas e as precipitações mensais, bem como o tipo de paisagem vegetal decorrente. Reconheceu cinco tipos de clima e identificou-os com letras maiúsculas do alfabeto. O Paraná apresenta a letra C como clima predominante, que indica, climas dito mesotérmicos e as letras minúsculas f, a e b, correspondem respectivamente a chuvas bem distribuídas durante o ano, verão quente e verão brando.

Cfa - para as regiões: litorânea e a centro-norte-ocidental. Considerados climas mesotérmicos, com temperaturas médias anuais do mês mais frio inferior a 18° C, mas também superiores a -3° C e temperatura média no mês mais quente acima de 22°C com chuvas bem distribuídas durante o ano com tendência a concentração no verão, com verão quente sem estação seca definida.

Cfb – compreende as regiões centro-sul-oriental. Tipo mesotémico, também podendo ser definido como temperado propriamente dito, com as demais características idênticas ao tipo Cfa, exceção se faz ao verão, que neste caso é considerado brando.

No que se refere à precipitação, o Estado do Paraná em sua maior parte, apresenta um regime anual de precipitação muito semelhante ao do Brasil tropical (Regiões Sudeste e Centro-Oeste). Apresenta sua máxima pluviométrica no verão e o mínimo ocorre nos fins do outono ou no inverno, o trimestre mais chuvoso ocorre normalmente entre novembro-dezembro-janeiro na metade oeste do Estado e por dezembro-janeiro-fevereiro na metade leste, enquanto os três meses menos chuvosos podem ocorrer no inverno e dificilmente no outono. O máximo de precipitação de verão ocorre em razão de dois fatores: maior frequência da frente polar e pelas ocorrências de chuvas que são trazidas pelas correntes perturbadas de oeste (NIMER, 1989).

As análises efetuadas nos municípios de Cruz Machado, Laranjeiras do Sul, Pato Branco e Guarapuava serão apresentadas mais detalhadamente nos próximos capítulo.

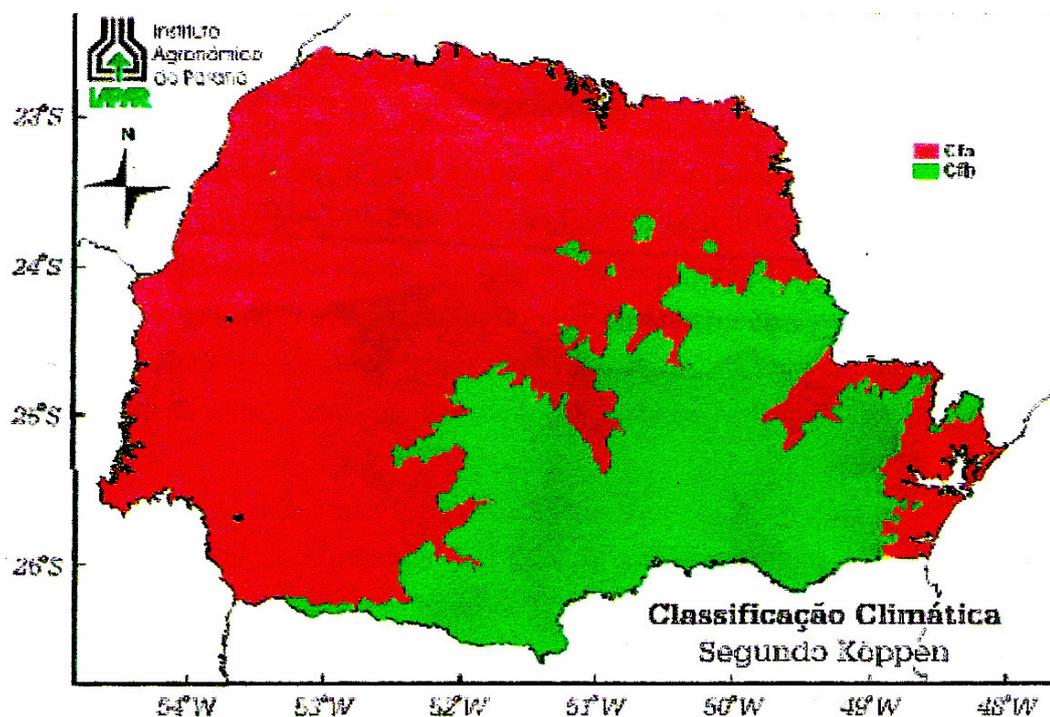


Figura 8 – Classificação Climática do Estado do Paraná.

Fonte: IAPAR – Instituto Agrônomo do Paraná

2.2 Caracterização Geral das Mesoregiões

Os aspectos relacionados a *Lonomia* neste trabalho estão voltados há três mesoregiões do Paraná, a saber: as Mesoregiões Sudeste, Sudoeste e Centro Sul, áreas onde estão localizados os quatro municípios que foram escolhidos para este estudo conforme figura 9.

Para caracterizar a inserção ambiental dos municípios de Cruz Machado, Guarapuava, Pato Branco e Laranjeiras do Sul devem-se observar aspectos gerais relacionados ao Terceiro Planalto Paranaense.

Segundo MAACK (1968), o Terceiro Planalto apresenta um plano de declive formando a encosta da escarpa da Serra Geral do Paraná, também conhecida como Serra da Esperança, ou ainda escarpa mesozóica. É constituída por estratos do arenito São Bento Inferior ou Botucatu com espessos derrames de lavas básicas muito compactas do trapp do Paraná, que na testa da Escarpa apenas evidenciam espessuras de 50 a 200 metros atingindo, entretanto mais para oeste 1.100 a 1.750 metros. Este grande compartimento geomorfológico é também chamado de Planalto de Guarapuava.

LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

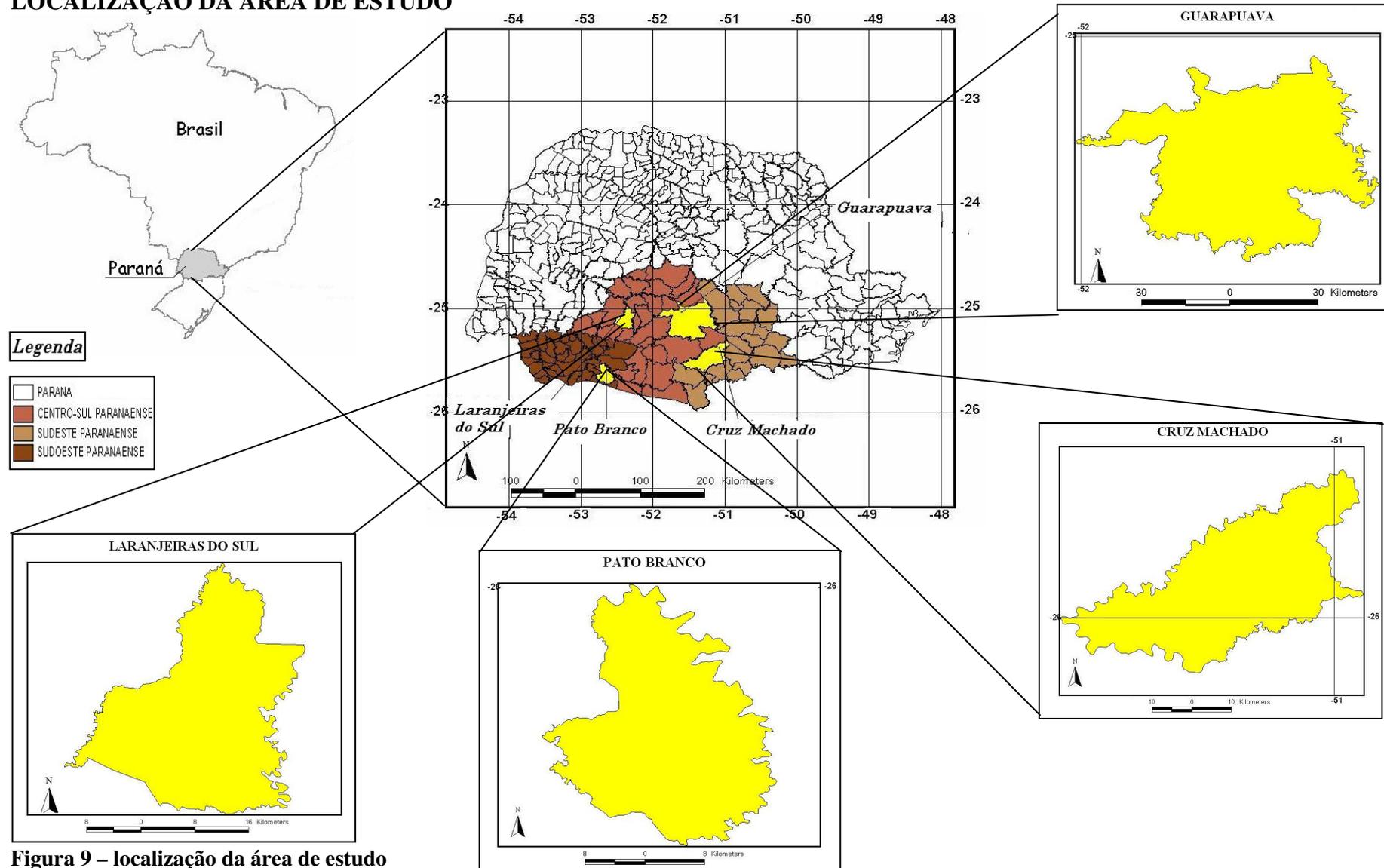


Figura 9 – localização da área de estudo

Ainda segundo o autor, o Terceiro Planalto é subdividido em cinco subzonas naturais, os blocos planálticos de Cambará e São Jerônimo da Serra, o bloco do planalto de Apucarana, o bloco do planalto de Campo Mourão, o Bloco do Planalto de Guarapuava e o declive do planalto de Palmas. Para este trabalho foram estudados os chamados blocos do planalto de Guarapuava e o declive do planalto de Palmas

O Planalto de Guarapuava está situado entre os rios Piquiri e Iguaçu, com uma variação altimétrica entre 350m e 1.250m, na parte sul do rio Iguaçu temos a zona de Palmas e Clevelândia cuja variação de altitude se encontra entre 300m a 1.150m (Figura 10)

Em seu aspecto geológico o terceiro planalto é considerado muito simples, pois apresenta um pedestal areno-argiloso da escarpa mesozóica, e com toda sua extensão pelas formações Esperança e Poço Preto do grupo Rio do Rasto. Em Laranjeiras do Sul os derrames de trapp chegam a alcançar espessuras de até 1.025m. Neste compartimento observam-se ainda faixas pirocláticas no perfil Laranjeiras do Sul–Foz do Iguaçu (MAACK, 1968) (Figura 11)

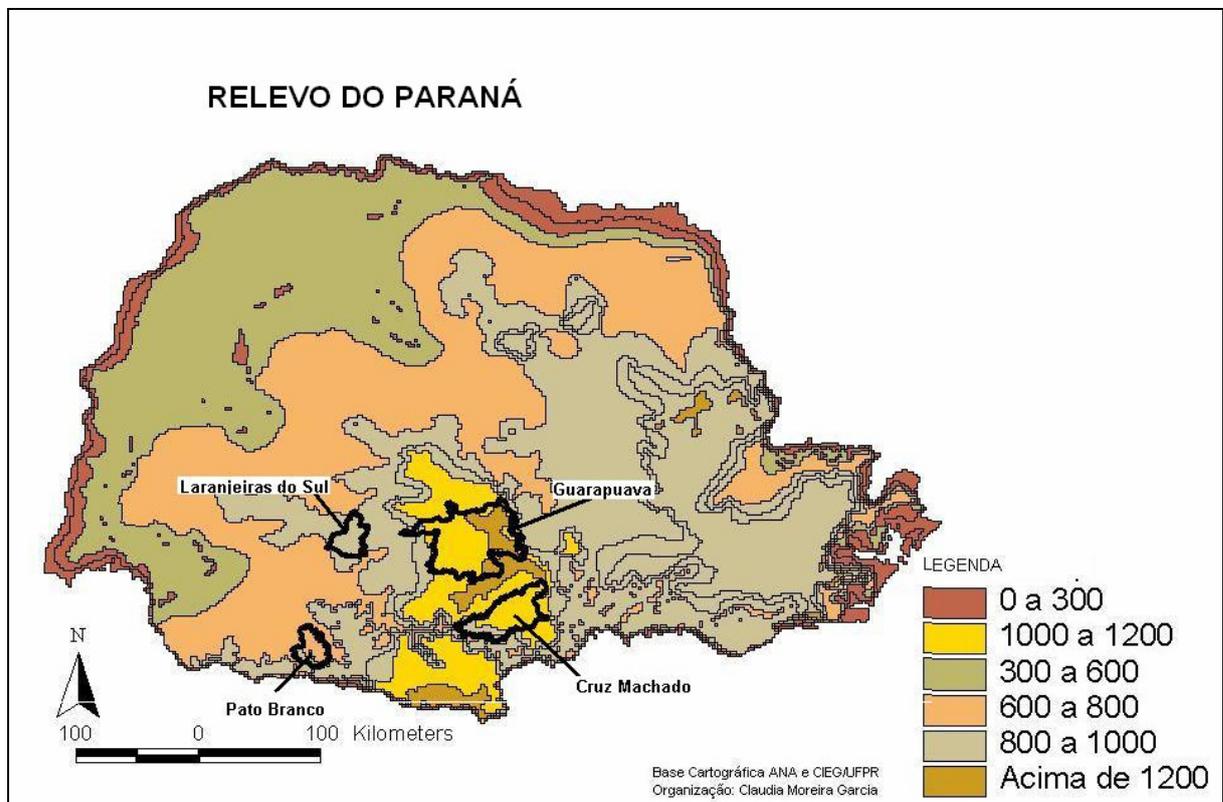


Figura 10 – Relevo do Paraná e a identificação dos municípios.

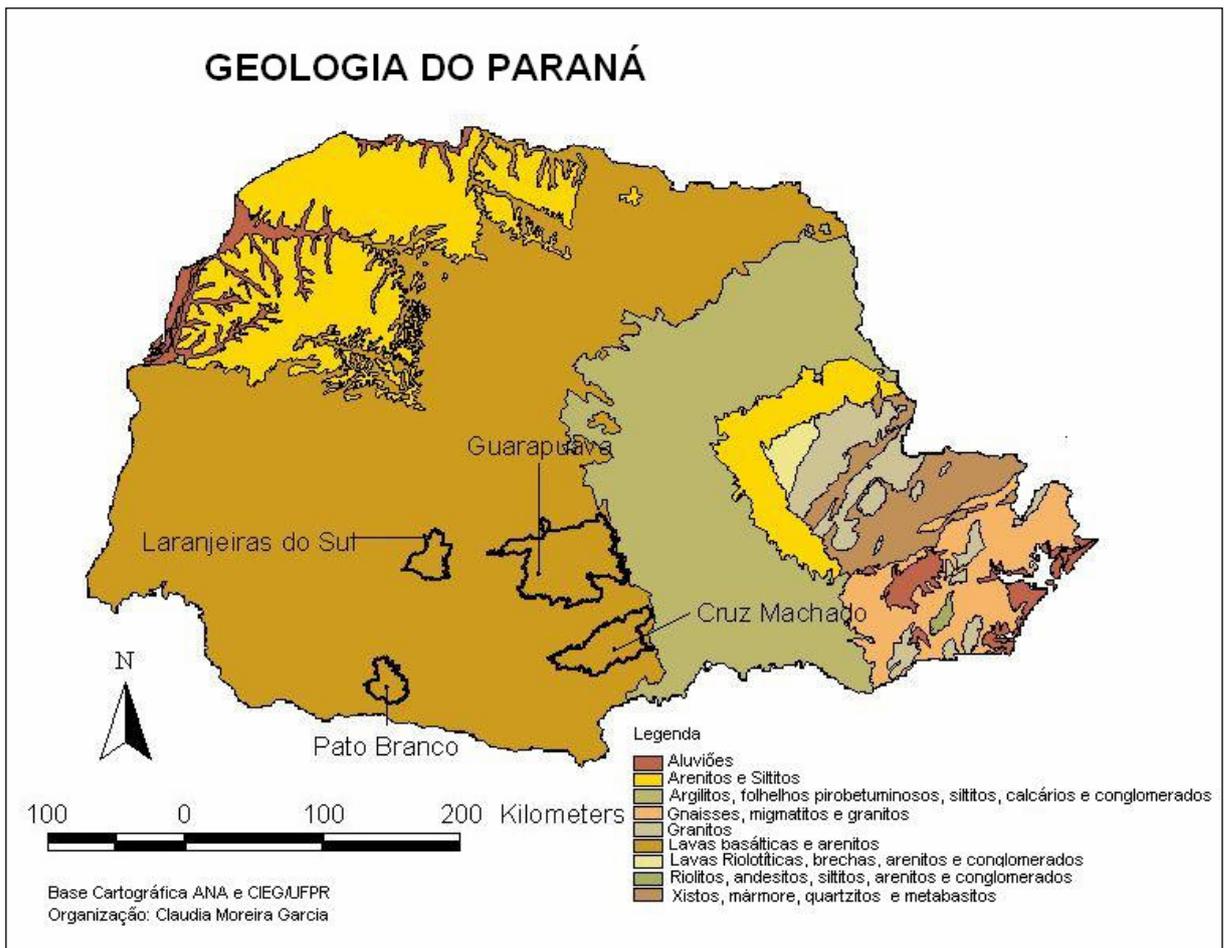


Figura 11- Geologia do Paraná e identificação dos municípios

Sofrendo influências de um clima do Quaternário Recente, as rochas eruptivas básicas deste compartimento decompõem-se em solos argilosos vermelhos muito coesos, denominados de terra roxa. Atualmente com a nova classificação de solos, chama-se Latossolo Vermelho Eutroférico Típico (Lepsch, 2002). Além deste solo, que apresenta um alto grau de fertilidade encontram-se ainda neste compartimento solos mais antigos com incrustações de laterítos de textura esponjosa que não se estendem apenas nas superfícies dos campos, mas também abaixo do latossolo vermelho das matas pluvial-tropicais. Para a região de Palmas, as formas de relevo condicionaram os tipos de solo. As áreas de relevo planas, nos aluviões de cursos de água, estão agrupadas principalmente solos aluvionais (neossolos) e hidromórficos (gleissolos). Nas áreas de relevo suave e ondulado encontram-se cambissolos e latossolos. Nas áreas onduladas encontram-se solos litólicos (LEPSCH, 2002).

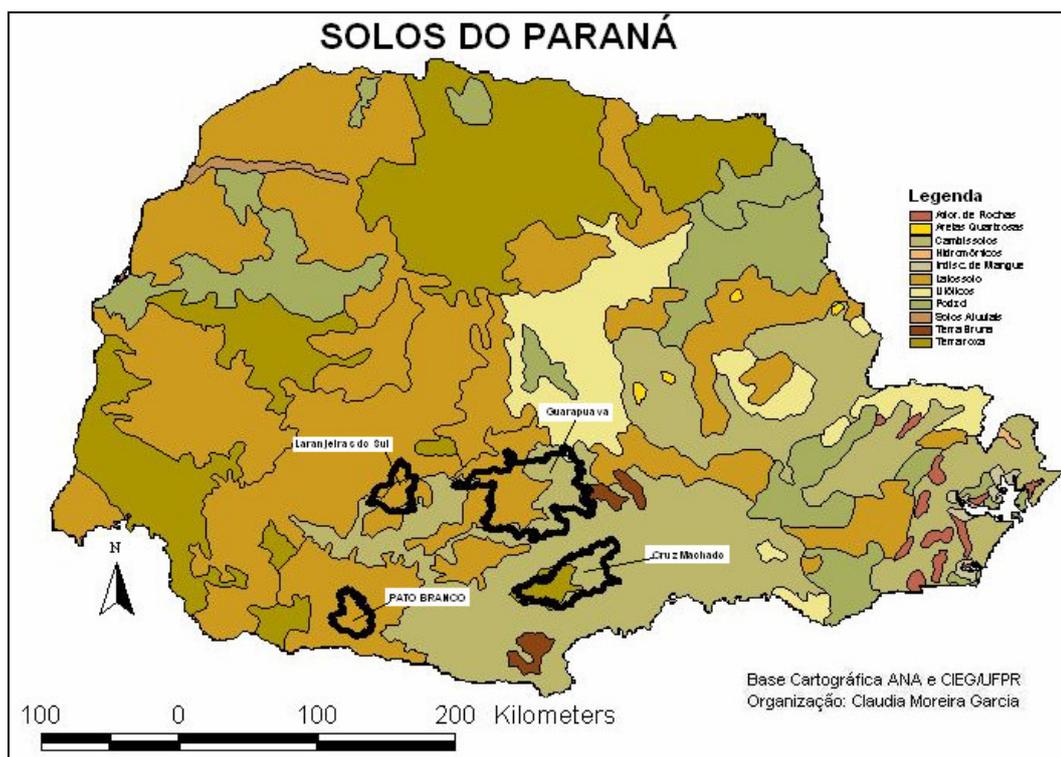


Figura 12 – Solos do Paraná e identificação dos municípios

A região de Guarapuava apresenta-se como uma das mais frias do Paraná. A variação da altitude torna-se um fator característico para clima. A variação da temperatura média máxima esta entre 26,9°C em janeiro, para uma temperatura de 8,5°C nas médias mínimas para o mês de julho. O clima tipo Cfb mesotémico, garante para região chuvas constantes e bem distribuídas ao longo do ano, somando quase 2.000mm anuais.

Esta região caracteriza-se por um inverno com temperaturas baixas, muitas vezes chegando a ter neve, mas só em casos excepcionais. Há dias com grande variação de temperatura, podendo ocorrer em casos excepcionais temperaturas acima dos 30°C e abaixo de 15°C.

No inverno a precipitação ocorre por conta da passagem de frentes frias, já no verão este fato está associado ao calor e umidade, formando temporais de fim de tarde. (Enciclopédia On-line, 2005)

A mesoregião de Palmas apresenta dois tipos climáticos em decorrência da diferença de topografia da região. Abrange os tipos mesotémico Cfa e Cfb, diferenciando-se um do outro por apresentar verões quentes. Assim como a região de Guarapuava, a de Palmas também é considerada uma das mais frias, com media térmica anual variando em 15°C. A ocorrência de neve durante o inverno é variável, podendo passar grandes períodos sem o registro dos mesmos. A área de maior incidência é a parte alta dos campos de Palmas. As

áreas classificadas como Cfa, como no caso de Pato Branco, o verão é muito quente e chuvoso e o inverno apresenta-se como uma estação mais seca, com chuvas ocorrendo apenas com a passagem de frentes frias (Enciclopédia On-line).

Apesar destas áreas do Estado do Paraná estarem extensamente devastadas em decorrência do avanço das fronteiras agrícolas, nestas regiões predominavam a vegetação da floresta-tropical, com a presença das Matas de Araucária e grandes manchas de campos. Encontravam-se também ao longo dos vales, principalmente do rio Iguaçu, as matas latifoliadas.

A devastação das grandes florestas, ocorridas graças a agricultura e a pecuária, trouxeram para região a criação de algumas áreas de preservação principalmente da Mata de Araucária, o que fez com que se gerassem conflitos entre agricultores e ambientalistas.

2.3 Caracterização Geral dos Municípios.

Os municípios selecionados para a pesquisa, estão localizados nas seguintes coordenadas:

- a) Laranjeiras do Sul – 25°24'11" Lat. Sul e 52°24'48" Long. O
- b) Cruz Machado – 26°02'00" Lat. Sul e 51°19'00" Long.O.
- c) Guarapuava – 25°23'36 Lat. Sul e 51°27'19" Long O.
- d) Pato Branco – 26°11'00" Lat. Sul e 52°36'00" Long. O.

Estes municípios apresentam-se semelhantes no que se refere aos seus aspectos físicos. Todos os municípios em estudo estão relacionados com a bacia do Rio Iguaçu, seja ao longo do rio principal ou de seus afluentes (Figura 13).

A vegetação original era composta pela floresta ombrófila mista e por estepes (ou campos limpos). Hoje está restrita a pequenas áreas de floresta nativa sendo que o restante é utilizado para atividades agropecuárias. Os municípios, em questão, apresentam extensões variadas de remanescentes da mata natural, sendo que os mais significativos foram os municípios de Cruz Machado e Guarapuava. Poucas manchas destes remanescentes são encontradas nos outros dois representantes, Pato Branco e Laranjeiras do Sul (Figura 14).



Figura 13 - Hidrografia do Paraná

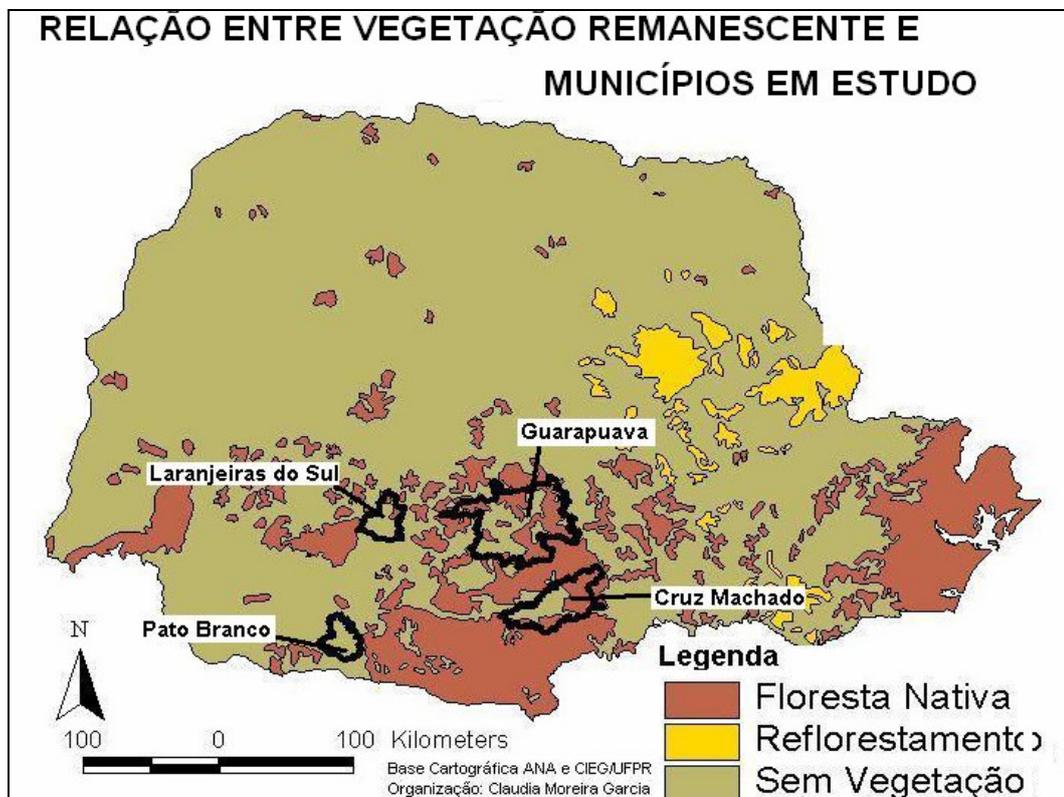


Figura 14 – Relação entre Vegetação Remanescente e municípios de estudo

Os solos encontrados nos municípios selecionados estão resumidos em três tipos básicos, os quais, dentro da nova classificação de solos adotada no Brasil, recebem o nome de Latossolo (Latosolo), Nitossolo Vermelho Eutroférico (Terra Roxa Estruturada) e Cambissolos (Cambissolos).

O Cambissolo é caracterizado por apresentar o desenvolvimento das feições ou horizontes muito fraco ou moderado, sendo encontrado nas mais variadas condições de clima, relevo e vegetação (LEPSCH, 2002).

O Latossolo apresenta o predomínio das argilas do tipo caulinita, com o horizonte A escurecido, ocasionado pelo acúmulo de húmus. Sua textura é uniforme permitindo uma alta permeabilidade à água. O relevo neste tipo de solo apresenta pouca erosão, mas em contrapartida o intemperismo os torna pobre em nutrientes vegetais. Subdivide-se em latossolo roxo e latossolo vermelho escuro, sendo estes considerados exceção uma vez que apresentam alto grau de fertilidade, em razão da origem de suas rochas (basalto e diabásio) (LEPSCH, 2002).

Os Nitossolo Vermelho Eutroférico, também conhecidos como terra roxa estruturada, bruno estruturada ou bruno avermelhada, Este tipo de solo apresenta um horizonte B, com cor avermelhada não apresentando horizonte E. Muito utilizada na agricultura intensiva, desde que não apresente relevo de declives acentuados, uma vez que são suscetíveis a erosão hídrica (LEPSCH, 2002).

Os municípios que fizeram parte da pesquisa apresentaram um crescimento populacional variado, uma vez que dois deles (Guarapuava e Laranjeiras do Sul), sofreram desmembramento ao longo dos treze anos estudados (Figura 15).

Os municípios envolvidos apresentaram características diferenciadas em seu crescimento populacional e urbano. As taxas de crescimento urbano ganharam contornos específicos, principalmente no tocante a Cruz Machado.

Municípios	1970		1980		1991		2000	
	Urbana	Rural	Urbana	Rural	Urbana	Rural	Urbana	Rural
C. Machado	675	12.885	1.782	13.359	2.473	14.095	3.459	14.208
Guarapuava	43.403	67.500	89.951	68.636	116.210	43.424	141.694	13.467
L. do Sul	6.407	33.244	21.242	41.591	21.994	32.108	23.562	6.463
Pato Branco	15.455	18.353	31.470	14.467	43.406	12.269	56.805	5.429

Quadro 2 Crescimento urbano/rural por censo demográfico

Fonte: IBGE, 2005.

Em Cruz Machado o crescimento urbano e rural foi concomitante, isto é, apresentou crescimento populacional e urbano paralelos, sendo que a população rural sempre esteve acima da população urbana diferenciando-a das demais, que apresentaram um crescimento urbano superior ao rural.

O município de Guarapuava apresentou um crescimento urbano acentuado a partir da década de noventa, apesar de ter sofrido dois desmembramentos neste período, isto foi verificado quando observado que na década de setenta a população rural era superior a urbana. Em contrapartida a população rural sofreu uma queda constante, principalmente no levantamento efetuado no ano dois mil.

Laranjeiras do Sul, também apresentou crescimento urbano superior a rural. Na década de noventa também sofreu desmembramento, como indica a redução da população neste período. No levantamento de dois mil apresentou uma redução marcante na população rural, que pode estar relacionado com o desmembramento.

Pato Branco não fugiu a regra, uma vez que a população rural caiu significativamente entre as décadas de noventa e o início do século XXI.

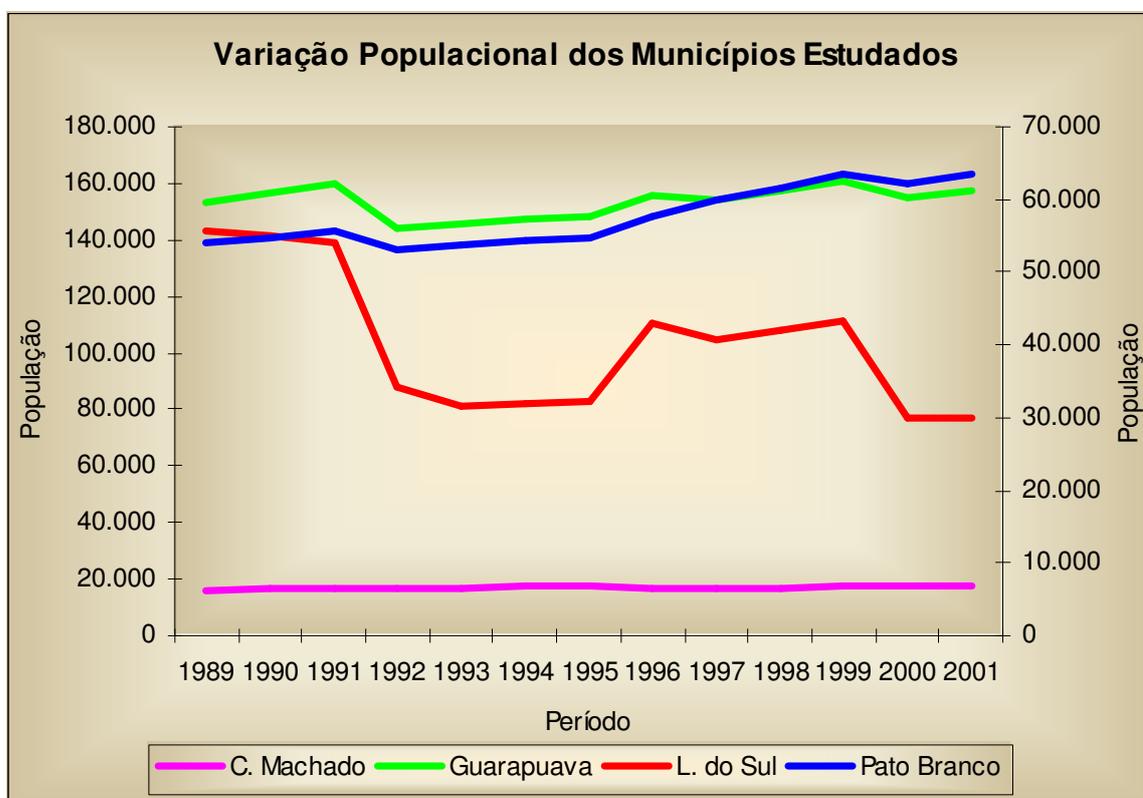


Figura 15 - Evolução Populacional dos Municípios Envolvidos

Fonte: Datasus/IBGE

3. PROCEDIMENTOS

3.1 Métodos e Técnicas de Pesquisa

A geografia sempre foi preocupada com a distribuição espacial de fenômenos e processos, além de se ocupar em estudar as relações entre o homem e seu meio.

Hoje, existe uma grande preocupação com a questão ambiental, visto que vários fatores globais (aquecimento global, efeito estufa, poluição, redução da biodiversidade entre outras), vêm se apresentando com alterações significativas (Pignatti, 2003). Estas alterações, do ponto de vista local, tem causado impactos significativos na saúde humana. Um exemplo destes impactos é o surgimento de doenças emergentes e re-emergentes, como a SARS, a dengue, a febre amarela e outras (Pignatti, 2003).

Segundo DE PAULA (2005), citando GUIMARÃES (2000 p.33) a geografia da saúde apresenta duas grandes linhas de pesquisa com finalidades descritivas, explicativas e de planificação: “(1) a geografia dos padrões espaciais de morbi-mortalidade e sua difusão no tempo e no espaço, e; 2) a geografia da análise espacial dos sistemas de saúde, equipamentos, serviços e sua utilização”.

A presente pesquisa encaixa-se na primeira linha de pesquisa. Uma vez que vem considerar as influências ambientais da ocorrência de acidentes com a lagarta *Lonomia obliqua* Walker, 1855 e sua espacialização no Estado do Paraná, através de uma análise temporo-espacial de conformidade com a concepção sistêmica, levando-se em consideração as condições geográficas em termos de seus atributos climáticos, edáficos e de vegetação, relacionando-os com os agravos representados pelo crescimento populacional e taxa de urbanização.

De acordo com PIGNATTI (2003 p.134):

“Os fatores geográficos representados pelos fatores físicos, como o clima, o relevo, solos, hidrografia; fatores sociais e humanos, como a distribuição e densidade da população, padrão de vida, costumes, religiosos e superstições e meios de comunicação; fatores biológicos como vida vegetal e animal, parasitismo humano e animal, deveriam ser considerados no estudo das doenças metaxênicas, ao lado do agente etiológico, do vetor, do reservatório, do hospedeiro intermediário e do homem susceptível”.

Esta visão nos dá a real importância da geografia médica, pois a mesma tem grande relevância no estudo das endemias e das epidemias que possuem um reservatório e um vetor (transmissor de doenças), no qual se realiza uma das fases do ciclo evolutivo do agente etiológico, como também aquelas que necessitam apenas de um ambiente favorável a sua proliferação. (LIMA *et all*, 2002).

Para se obter resultados quanto a proposta estabelecida, tomou-se como base o roteiro metodológico apresentado na Figura 16, o qual indica as etapas estabelecidas para o desenvolvimento da pesquisa.

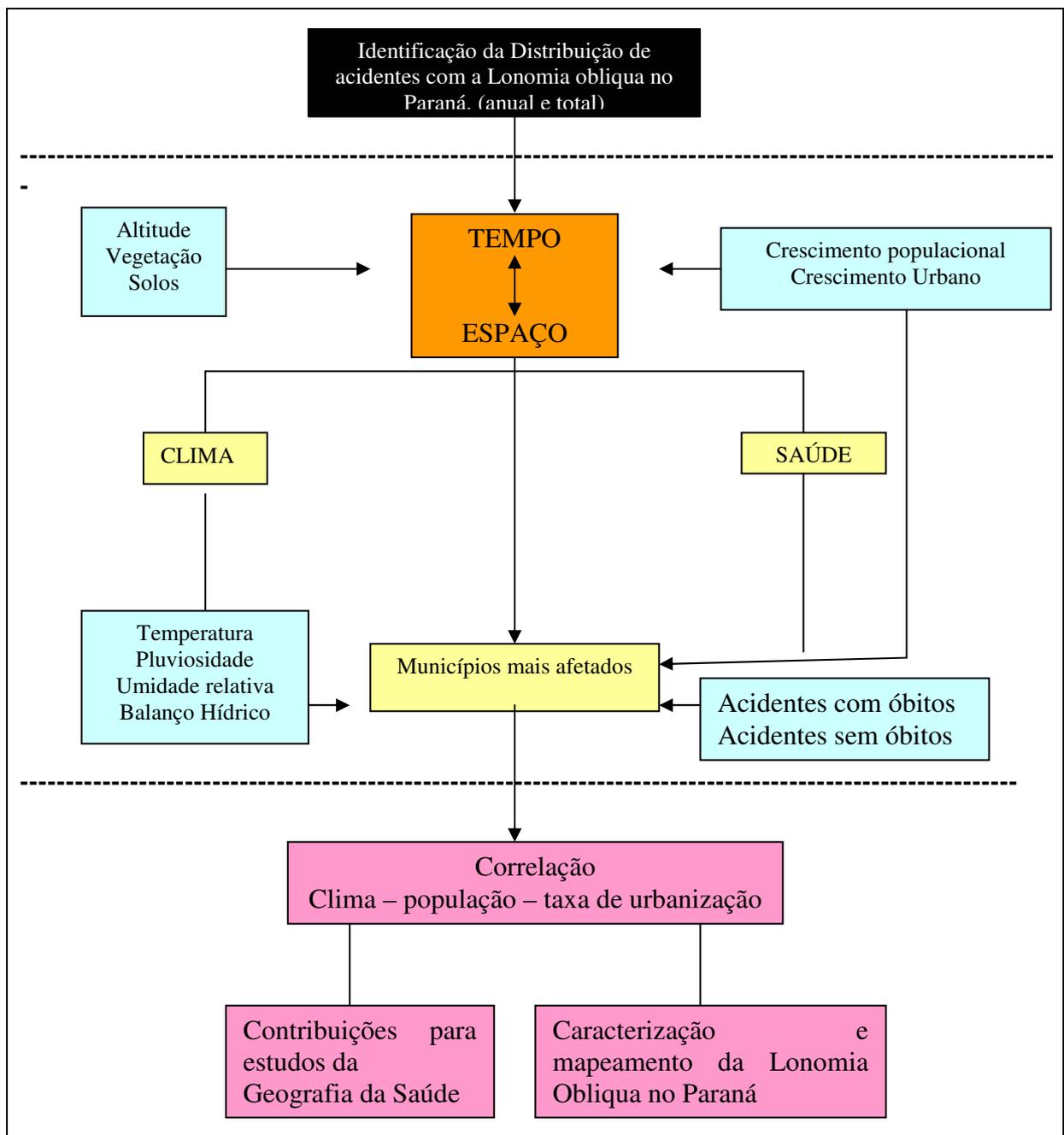


Figura 16 - Roteiro metodológico da pesquisa.

A primeira parte do trabalho diz respeito à fundamentação teórica sobre o objeto de estudo, representado aqui pela caracterização da lagarta *Lonomia obliqua* e sua distribuição espacial no Estado do Paraná. Esta espacialização se deu através de dados cedidos pela SESA (Secretaria de Estado da Saúde do Paraná), com o uso do software *Arc View 3.2* e com a base cartográfica da ANA (Agência Nacional das Águas) e CIEG/UFPR.

A segunda etapa diz respeito a organização dos dados cedidos pela SESA, de forma a identificar o número de acidentes registrados por municípios, mês e ano. Organização esta já realizada pela própria SESA através do programa *EpiInfo* versão 6.04 (CDC/WHO, 1996) levando-se em consideração os acidentes ocorridos entre 1994 e 2001. Os dados entre 1989 e 1993 não entraram no computo desta instituição, uma vez que a informatização de dados só foi implantada a partir de 1994, sendo que estes dados encontravam-se em fichas epidemiológicas da referida organização. Deste levantamento foram escolhidos quatro municípios. Dentre os quais três - Cruz Machado, Pato Branco e Laranjeiras do Sul - referem-se aos municípios de maior ocorrência de acidentes e um - Guarapuava - com menor ocorrência. Realizada esta estruturação caracterizou-se a área de estudo, correspondente aos quatro municípios, quanto aos seus aspectos físicos (clima, solo, vegetação e relevo) e humanos (crescimento demográfico e urbanização).

Na terceira etapa da pesquisa trabalharam-se os dados referentes aos atributos edáficos, climáticos e de vegetação, juntamente com os dados referentes aos agravos relacionados com o crescimento urbano e demográfico. Nesta parte da pesquisa, buscou-se informação junto ao IAPAR - Instituto Agrônômico do Paraná e ao Instituto Tecnológico SIMEPAR, para dados relativos ao clima (temperatura, precipitação, umidade relativa) para os municípios selecionados e o período de estudo (1989-2001). Para os agravos relacionados com o crescimento urbanos e demográficos, utilizaram-se dados do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) e do SNIU (Sistema Nacional de Indicadores Urbanos), do Ministério das Cidades.

Através dos dados de temperatura encontrou-se Ano de Referência Climático ou ano TRY (*Test Reference Year*). Este método utilizado pela ASHRAE (*American Society of Heating Refrigerating and Air-Conditioning Engineers*) visa verificar qual seria o ano típico representativo destas áreas levando-se em consideração o período de 13 anos (1989-2001), excetuando-se o município de Cruz Machado que apresentou dados climáticos a partir de 1994.

Com os dados de precipitação, por meio do método *Average Precipitation* apresentado pela Revista *Weatherwise*, identificou-se os anos úmidos, secos e normais para os municípios

considerados. Em Cruz Machado os dados utilizados referiam-se a Fazenda Zaniollo, na sua integralidade, ao contrário da temperatura.

Além destes dois métodos foi empregada a planilha do Balanço Hídrico Climatológico desenvolvido por D'Angiolella (2004), utilizado para estimar o teor de água existente no solo, água disponível para a comunidade vegetal, sendo estabelecido por meio da relação entre a precipitação e a evapotranspiração. O Balanço Hídrico serviu para se verificar alterações anuais e a quantidade de água disponível no solo, por município. Este fato esteve relacionado à necessidade do inseto em sua fase pupal de um ambiente saturado, desta forma verificou-se se houve períodos de seca ou não nos municípios estudados.

Com os dados do IBGE e do SNIU, caracterizaram-se os municípios do ponto de vista do crescimento demográfico e urbano-rural.

Foi utilizado para confirmações das análises efetuadas, tratamento estatístico através do Método de Regressão, em ambiente Excel.

A última parte da pesquisa foi destinada ao resultado final da análise de dados e a correlação existente entre os fatores ambientais considerados. Resultando assim a compreensão da correlação dos aspectos ambientais e os acidentes bem como a sua espacialização.

Os procedimentos para análise dos dados visaram os aspectos ambientais que de alguma forma afetaram o desenvolvimento da lagarta provocando um aumento de acidentes com a mesma. Para tal utilizou-se dos métodos descritos abaixo.

3.2 Atributos Climáticos

3.2.1 – Cálculo do Ano Try (Test Reference Year)

O ano TRY – *Test Reference Year*, é uma metodologia aplicada pela ASHRAE (American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers). O ano climático de referência apresenta objetivo diverso, como exemplo o cálculo de energia. Para este trabalho levou-se em consideração o parâmetro que objetiva verificar se o “nível de frequência de ocorrência de uma temperatura específica sobre um período de tempo conveniente repetir-se-á no futuro” (ASHRAE, 1993, p. 24.1 *apud* ROSSI e KRÜGER, 2002).

Para todos os municípios escolhidos neste trabalho verificou-se qual seria o ano típico representativo (ano de melhor conforto térmico, onde não foram observados extremos

climáticos) destas áreas levando-se em consideração o período de 13 anos (1989-2001), já que para efetuarem-se estes registros seria necessário um período mínimo de 10 anos conforme estabelecido pela ASHRAE. Exceção se faz ao município de Cruz Machado que em virtude de não apresentar estação meteorológica, necessitou-se utilizar dados da estação de Foz de Areia que também apresenta um período curto de observação.

Para tanto foram utilizados dados cedidos pelo IAPAR para os municípios de Laranjeiras do Sul, Guarapuava, Pato Branco. Para o município de Cruz Machado utilizou-se dados cedidos pelo SIMEPAR.

O uso do Ano TRY neste trabalho, objetivou averiguar sua correspondência com o número de acidentes registrados, identificando o fato com as alterações climáticas ocorridas no período. Este estudo deu origem ao seguinte quadro indicativo (anexo 1, 2, 3 e 4):

Município	Ano de Referência
Guarapuava	1991
Pato Branco	1991
Laranjeiras do Sul	1991, 1994 e 2001
Cruz Machado	1999

Quadro 3 – Ano Try dos municípios.

3.2.2 – Método Average Precipitation

Publicado em 1982, pela Revista Americana Weatherwise, o Método da Precipitação, ou Average Precipitation, procurou estabelecer as condições de precipitação anual dos municípios em estudo. Através deste método verificaram-se quais os anos considerados secos, úmidos e normais. Esta informação serviu para estabelecer correlações entre estes dados, o Ano TRY e o número de acidentes is e os abaixo da média. Objetivou-se através deste método estabelecer correlações entre o ano TRY, o número de acidentes e a incidência de precipitação (Anexo 5, 6, 7 e 8).

Este estudo originou um quadro resumo indicativo do comportamento pluviométrico dos municípios:

anos	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
AP-1	seco	seco	seco	úmido	seco	úmido	seco	úmido	úmido	úmido	seco	nor.	seco
AP-2	seco	úmido	seco	úmido	úmido	úmido	seco	úmido	úmido	úmido	seco	seco	seco
AP-3	seco	úmido	seco	úmido	úmido	seco	nor.	úmido	úmido	úmido	seco	seco	seco
AP-4	úmido	úmido	seco	úmido	úmido	úmido	seco	úmido	úmido	úmido	seco	nor.	seco

Quadro 4 – Average Precipitation no período nos municípios estudados

Legenda:

AP – 1 – Laranjeiras do Sul

AP – 2 – Pato Branco

AP – 3 – Cruz Machado

AP – 4 – Guarapuava

3.2.3. Balanço Hídrico Climatológico no período

O Balanço Hídrico foi utilizado, para estimar o teor de água existente no solo, água disponível para a comunidade vegetal, sendo estabelecido através da relação entre a precipitação e a evapotranspiração.

Segundo D'Angiolella (2004), apesar do balanço hídrico apresentar-se como uma informação pontual, ele ofereceu dados para aplicação em diversas áreas, tais como o planejamento e desenvolvimento regional, acabando por tornar-se uma ferramenta de extrema importância na realização da caracterização climática.

Para elaboração do Balanço Hídrico Climatológico dos municípios utilizou-se a planilha desenvolvida por Gustavo D'Angiolella, atualizada em 2004.

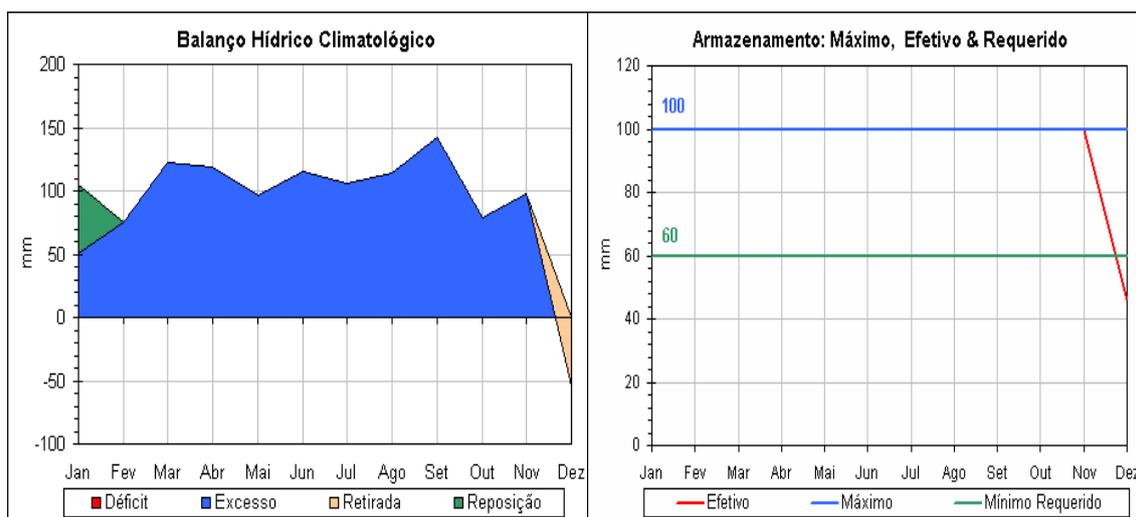
a) Balanço Hídrico de Laranjeiras do Sul no Período

Figura 17 - Balanço Hídrico Climatológico de Laranjeiras do Sul

b) Balanço Hídrico de Guarapuava no Período

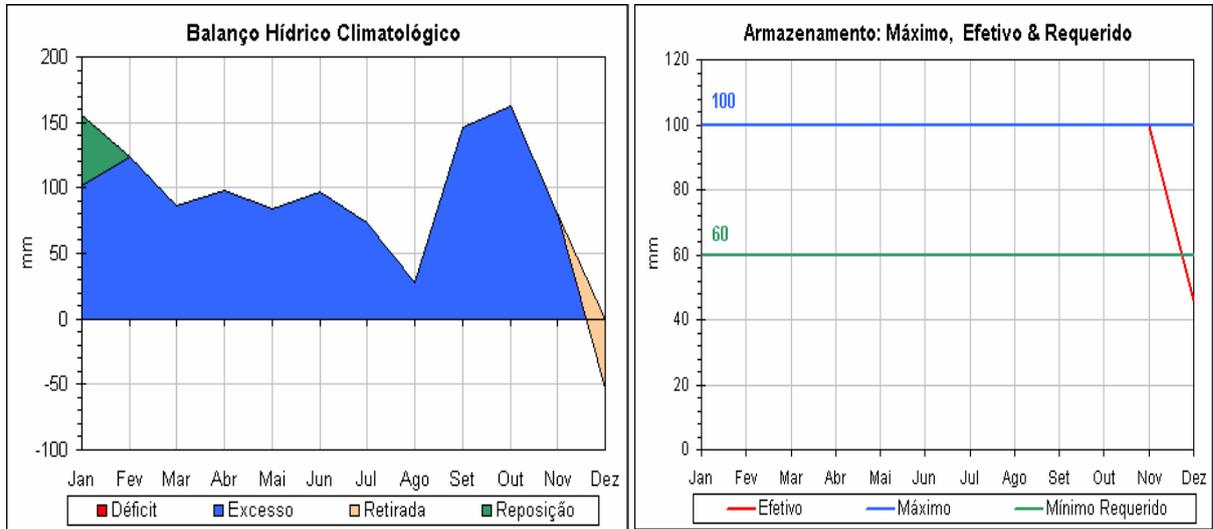


Figura 18 - Balanço Hídrico Climatológico de Guarapuava

c) Balanço Hídrico de Pato Branco no Período

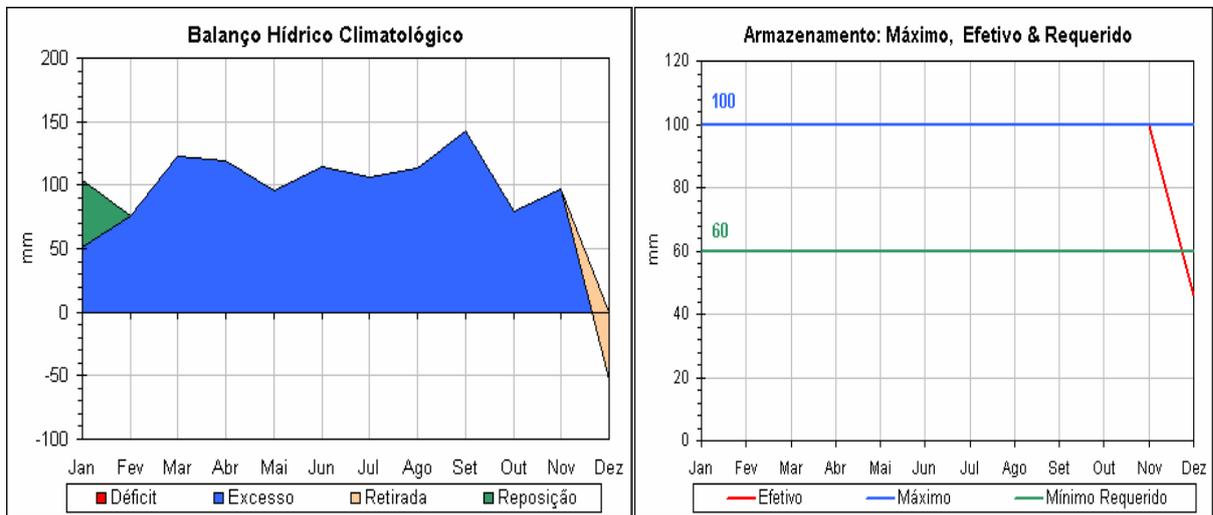


Figura 19 Balanço Hídrico Climatológico de Pato Branco

d) Balanço Hídrico de Cruz Machado no Período

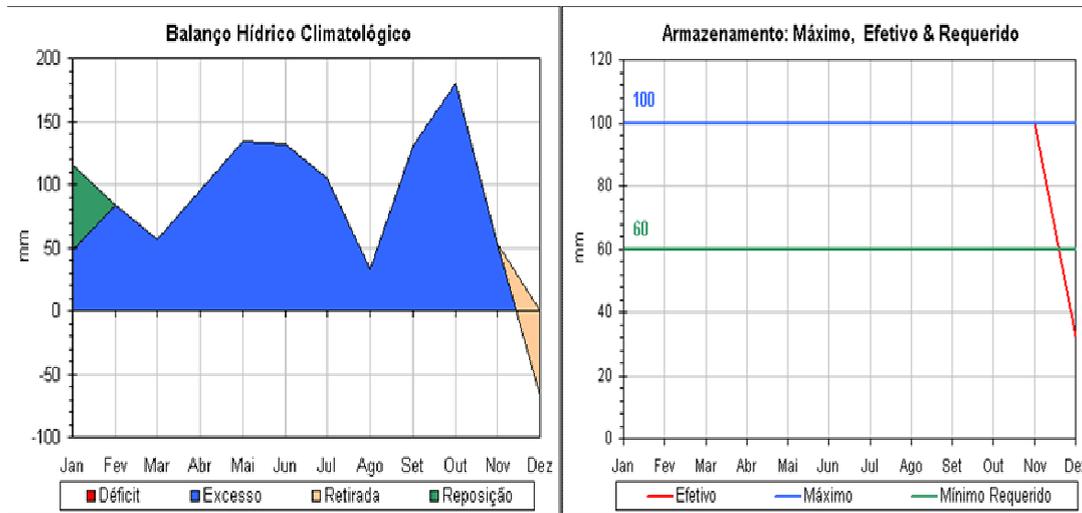


Figura 20 - Balanço Hídrico Climatológico de Cruz Machado

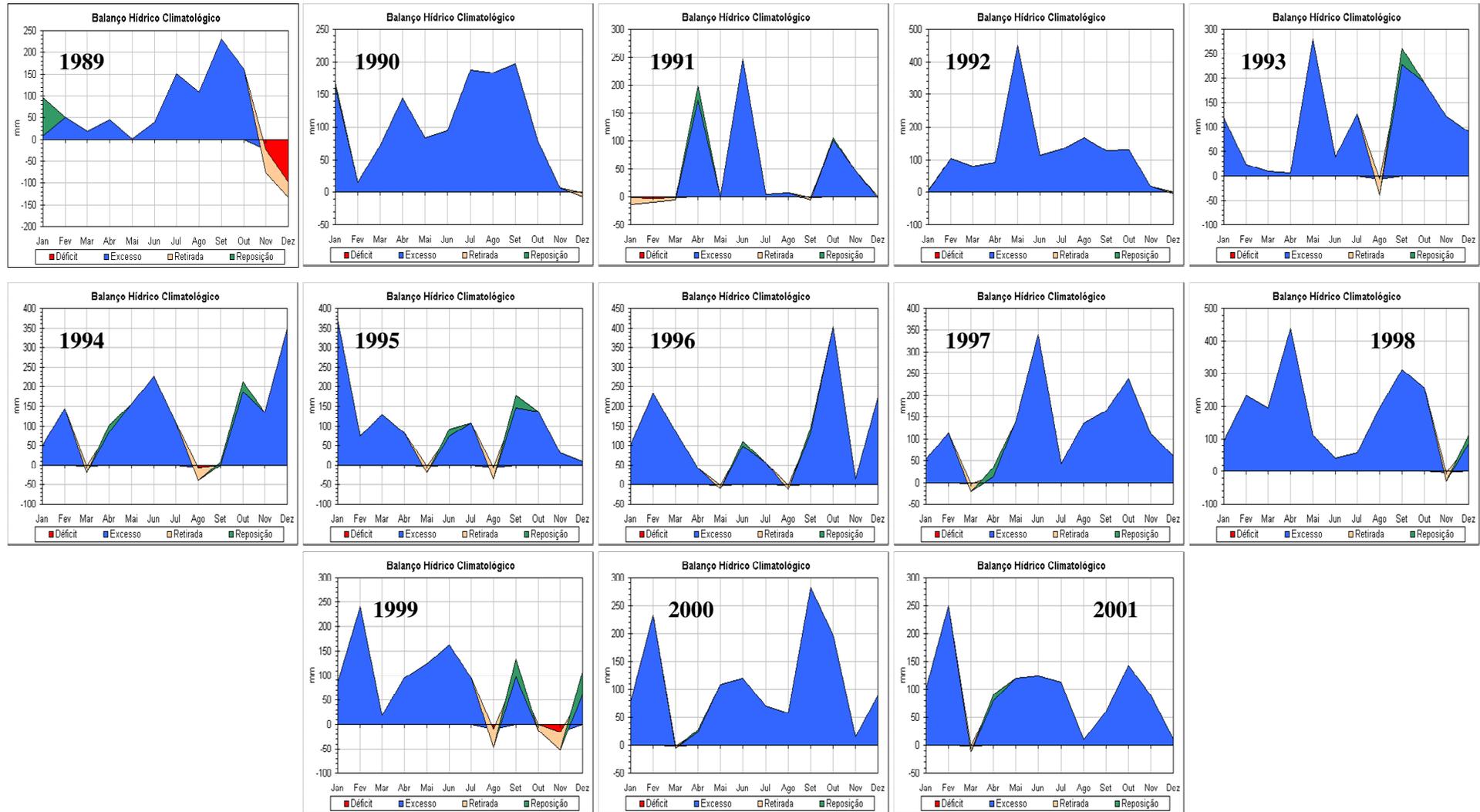
Através do Balanço Hídrico caracterizaram-se os municípios quanto ao teor de água existente no solo durante o ano e ao período de estudo. A presença maior ou menor de água no solo apresentou-se como elemento de desenvolvimento da Lonomia em seu estado pupal.

3.2.4 Balanço Hídrico Climatológico ano a ano.

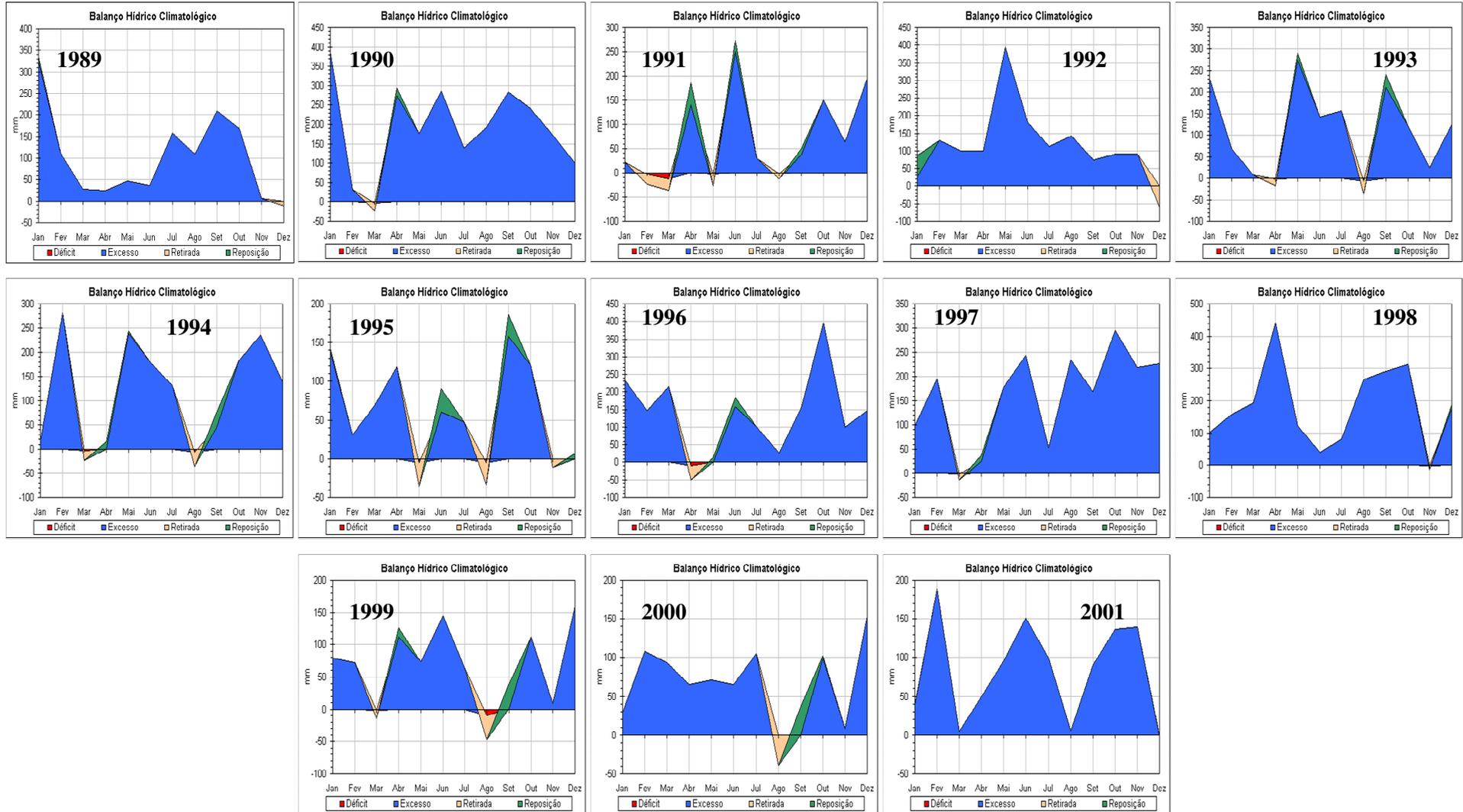
Além do cálculo do balanço hídrico climatológico no período 1989-2001, para Laranjeiras do Sul, Pato Branco e Guarapuava e 1994-2001 para Cruz Machado, foi efetuado o cálculo do Balanço Hídrico ano a ano, conforme mostrado nas pranchas 1, 2, 3 e 4.

Utilizou-se deste parâmetro para verificar se os anos em que houve maior números de acidentes (1999-2001), estavam relacionados com o teor de água no solo. O ciclo de vida da lagarta indica que em fase de pupa nos meses de julho-agosto, que corresponde ao inverno, quando há excesso de água no solo, aumenta o número de acidentes nas estações de primavera e verão. O contrário se dá quando nestes meses ocorrem períodos de estiagem.

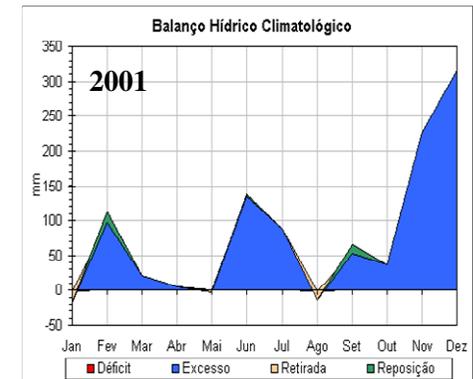
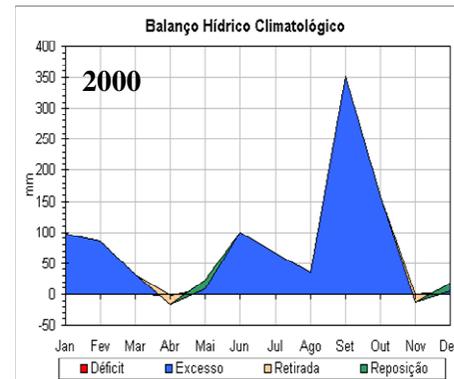
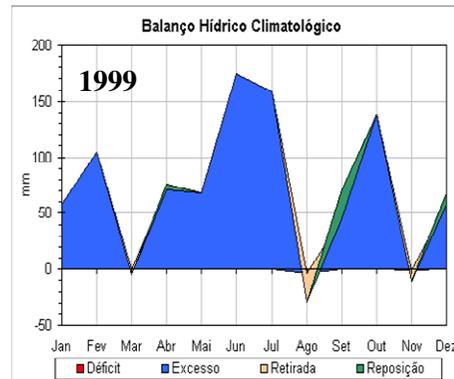
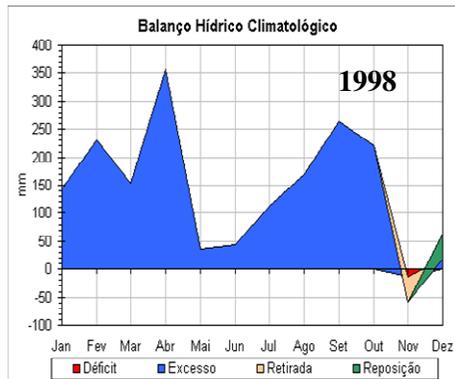
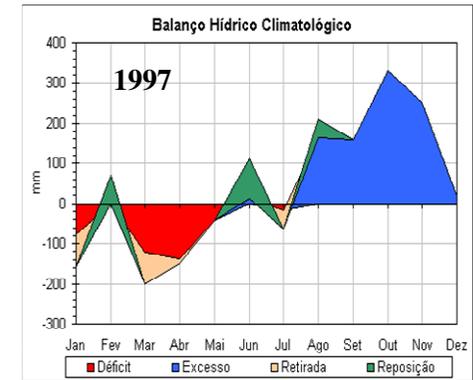
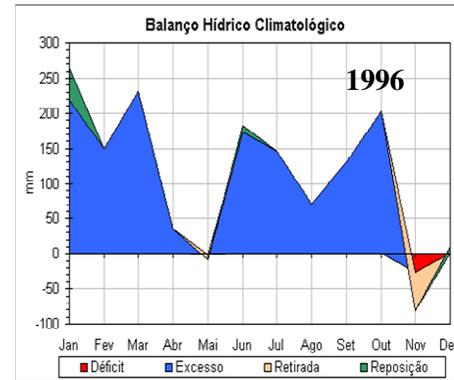
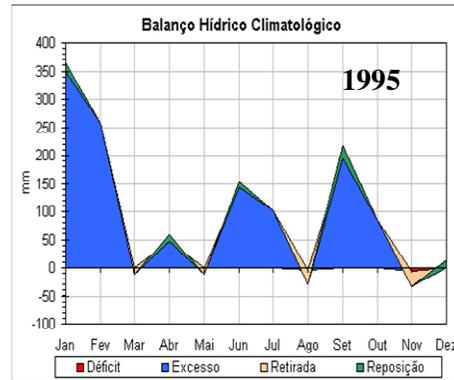
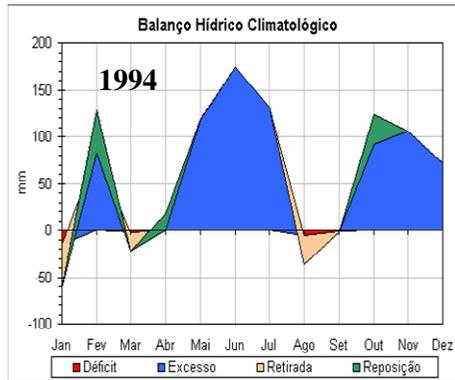
PRANCHA 1 – BALANÇO HÍDRICO DE LARANJEIRAS DO SUL ANO A ANO



PRANCHA 3 – BALANÇO HÍDRICO PATO BRANCO ANO A ANO



PRANCHA 4 BALANÇO HÍDRICO DE CRUZ MACHADO ANO A ANO



3.3 – Umidade Relativa

Os aspectos relacionados a umidade relativa foram avaliados em conjunto com a análise estatística, como uma das variáveis climáticas. As razões para este procedimento estiveram relacionadas com a pouca variabilidade encontrada nos dados fornecidos.

3.3 Atributos socioeconômicos

A metodologia utilizada para avaliação do quadro demográfico de crescimento urbano/rural e da taxa de urbanização dos municípios foi à coleta de dados e a plotagem dos mesmos. Para tanto se levou em consideração dados do IBGE e do SNIU referentes aos censos demográficos de 1970, 1980, 1991 e 2000. Estes dados foram plotados em tabelas e transformados em gráficos (Figuras 41 a 48) os quais originaram a análise final. Também foram utilizados para efetuar as correlações entre as variáveis apresentadas.

3.4 Análise estatística

Como método estatístico para averiguação dos resultados utilizou-se a análise de regressão elaborada em planilha Excel. Esta análise foi feita com uma variável dependente representada pelo número de acidentes e os atributos climáticos (T. média, T. mínima, T. máxima, Umidade Relativa e Precipitação) e do quadro demográfico de crescimento urbano/rural além da taxa de urbanização. As correlações foram feitas da seguinte maneira:

- a) Número de acidentes por mês no período e dados climáticos mensais no período;
- b) Número de acidentes por período censitário e população urbana/rural por período censitário;
- c) Número de acidentes por período censitário e taxa de urbanização por período censitário;
- d) Número de acidentes no período por estação (outono, verão, inverno e primavera) e as variáveis climáticas para o mesmo período;

Com os resultados destas correlações efetivaram-se as condições finais desta pesquisa.

4. A EVOLUÇÃO TEMPORO-ESPACIAL DA *LONOMIA OBLIQUA* NO ESTADO DO PARANÁ

O ano de 1989 tornou-se representativo, no que diz respeito aos acidentes com a lagarta *Lonomia obliqua*, Walker nos estados do sul do país. Neste ano os acidentes com este tipo de lagarta assumiram proporções expressivas, tornando-se um caso de saúde pública em todos estes Estados.

O primeiro caso de hemorragia grave registrado no Brasil, tendo como vetor o contato com a lagarta de lepidópteros, descrito por Zoroastro Alvarenga ocorreu em 1912 (*apud* MORAES, 2002). A partir de 1967 intensificaram-se os estudos sobre este inseto mas foi em 1989 que ele passou a ter espaço nas pesquisas brasileiras. Os Estados do sul do Brasil apresentaram um número significativo de acidentes. A tabela, abaixo demonstra o número de ocorrências em diferentes períodos entre nos três estados do sul do país, bem como o número de óbitos registrados.

Estados	Período	nº ocorrências	Nº de óbitos registrados	Tx de Letalidade
Paraná	1989-2004	325	5	1,54%
Santa Catarina	1989-2004	2.060	6	0,29%
R Grande do Sul	1989-2001	3.331	10	0,30%

Quadro 5 - Total de ocorrências de acidentes com a lagarta *Lonomia obliqua* entre os anos de 1989-2004

Levando-se em consideração aspectos relacionados à taxa de letalidade dos acidentes, verificou-se que o Estado do Paraná é o que apresenta maior índice. Este fato pode estar relacionado a vários fatores, não podendo ser descartada a intensidade do veneno destes insetos nestas áreas.

Em Santa Catarina, a Secretaria da Saúde em seu Plano Estadual de Saúde, considerou que a gravidade e a frequência destes acidentes tornou a padronização de condutas de diagnósticos e tratamento imprescindíveis, uma vez que existem muitos pontos a serem esclarecidos a respeito da *Lonomia* (Secretaria de Saúde de Santa Catarina, 2005). O Centro de Informação Toxicológica de Santa Catarina apresentou 2.060 ocorrências registradas (1989-2004) de forma voluntária, podendo este número não corresponder ao total real.

No Paraná a *Lonomia obliqua* Walker, começou a despertar interesse pelos organismos de vigilância sanitária, no final da década de 80 e início da década de 90, quando surgiram os primeiros casos de acidentes (Quadro 6).

ACIDENTES COM A LAGARTA *LONOMIA* POR REGIONAL DE OCORRÊNCIAS E ANO – 1989/04

	2 ^a	3 ^a	4 ^a	5 ^a	6 ^a	7 ^a	8 ^a	10 ^a	11 ^a	17 ^a	19 ^a	20 ^a	21 ^a	22 ^a
1989								1	1					
1990														
1991						2	1							
1992							2							
1993						12	1							
1994						2	1	2						
1995	5			1	1	1	1	1						
1996	1						2							
1997	3			5	28	1	2	2		1				
1998			1	7	22	9	7	4		1				
1999			1	16	8	27	14	2		1				
2000				5	3	4								1
2001		1		12	2	15	7	9		1	1		1	
2002	1	2	1		5	4	3	4	1	13		1		
2003	2				2	3	2	4	1	2				
2004				2	4	11		5		1				
Total	12	3	3	48	75	91	35	34	3	19	1	1	1	1

Quadro 6 – Acidentes por Regional de Saúde

Fonte: SESA/ISEP/DVPS/CESA/Divisão de Zoonoses e Toxicologia /2005

REGIONAIS DE SAÚDE	
2 ^a CURITIBA	10 ^a CASCAVEL
3 ^a PONTA GROSSA	11 ^a CAMPO MOURÃO
4 ^a IRATI	17 ^a LONDRINA
5 ^a GUARAPUAVA	19 ^a JACAREZINHO
6 ^a UNIÃO DA VITÓRIA	20 ^a TOLEDO
7 ^a PATO BRANCO	21 ^a TELEMACO BORBA
8 ^a FRANCISCO BELTRÃO	22 ^a IVAIPORÃ

Quadro 7 – Regional de Saúde

Fonte: SESA/ISEP/DVPS/CESA/Divisão de Zoonoses e Toxicologia /2005

A vigilância sanitária ambiental identificou as lagartas nas regiões norte, centro, sul, sudoeste, oeste e capital no período de 1989 a 2001. A predominância ocorreu no sul, centro, sudoeste e sudeste (RUBIO, 2001).

Ainda segundo o relatório de vigilância epidemiológica da lagarta *Lonomia obliqua* relatado por RUBIO (2001), os acidentes e a identificação das lagartas ocorreram em 67 municípios do Estado, no período de 1989 a 2001 (correspondendo a 16% do total de municípios). Dentre os de maior incidência da lagarta 13 não apresentaram acidentes (Fig 21).

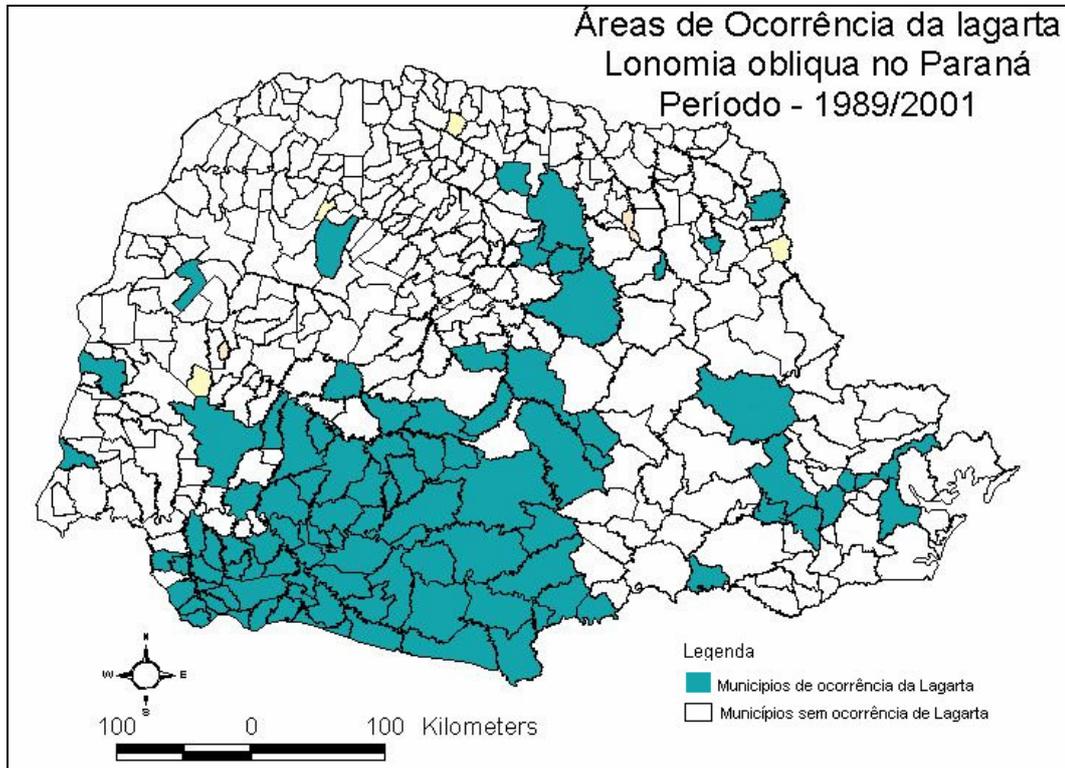


Figura 21 – Áreas de Ocorrência da lagarta *Lonomia obliqua* no Paraná – 1989/2001

A Secretaria Estadual de Saúde do Paraná, através do Centro de Saúde Ambiental vem promovendo um trabalho efetivo no que diz respeito a *Lonomia*. A mesma vem efetuando capacitação e treinamento para equipes das Regionais de Saúde do Estado, Seminários às comunidades, oferecendo subsídios técnicos aos médicos que trabalham nos Centros de Saúde, para melhor diagnóstico e tratamento.

Os acidentes ocorridos no período de 1989/2001 apresentaram características variáveis no que diz respeito a sua espacialização e temporalidade. Partindo-se do levantamento do número de ocorrências registradas pela Secretaria de Saúde Ambiental do Estado do Paraná, delineou-se o perfil temporo-espacial dos acidentes.

A Secretaria de Estado de Saúde do Paraná tem registrado em seus arquivos duzentos e cinquenta e dois casos para o período estabelecido para esta pesquisa, distribuídos de acordo com ano e mês. Deve-se observar que os dados de 1989/93 tinham como referência as

informações das Regionais de Saúde sem que fossem descritas características de cada acidente por municípios, ao contrário dos anos de 1994/2001, os quais estavam mais bem detalhados (Tabela 1).

	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	TOTAL
Jan	1		2	2	1		1		1	5	12	1	10	36
Fev	1		1		1		2		6	18	20	6	12	67
Mar			1					1	18	9	23	4	6	62
Abr							1	1	1	6	12		6	27
Mai							1		1	5	2		5	15
Jun						2					1			3
Jul									1					1
Ago														
Set													2	2
Out									1	3			1	5
Nov								3	2	3		2	4	14
Dez						2		2	4	5		2	6	21
TOTAL	2	-	4	2	2	4	5	7	35	54	70	15	52	

Tabela 1 - Número de ocorrências por mês e ano

Fonte: SESA/PR

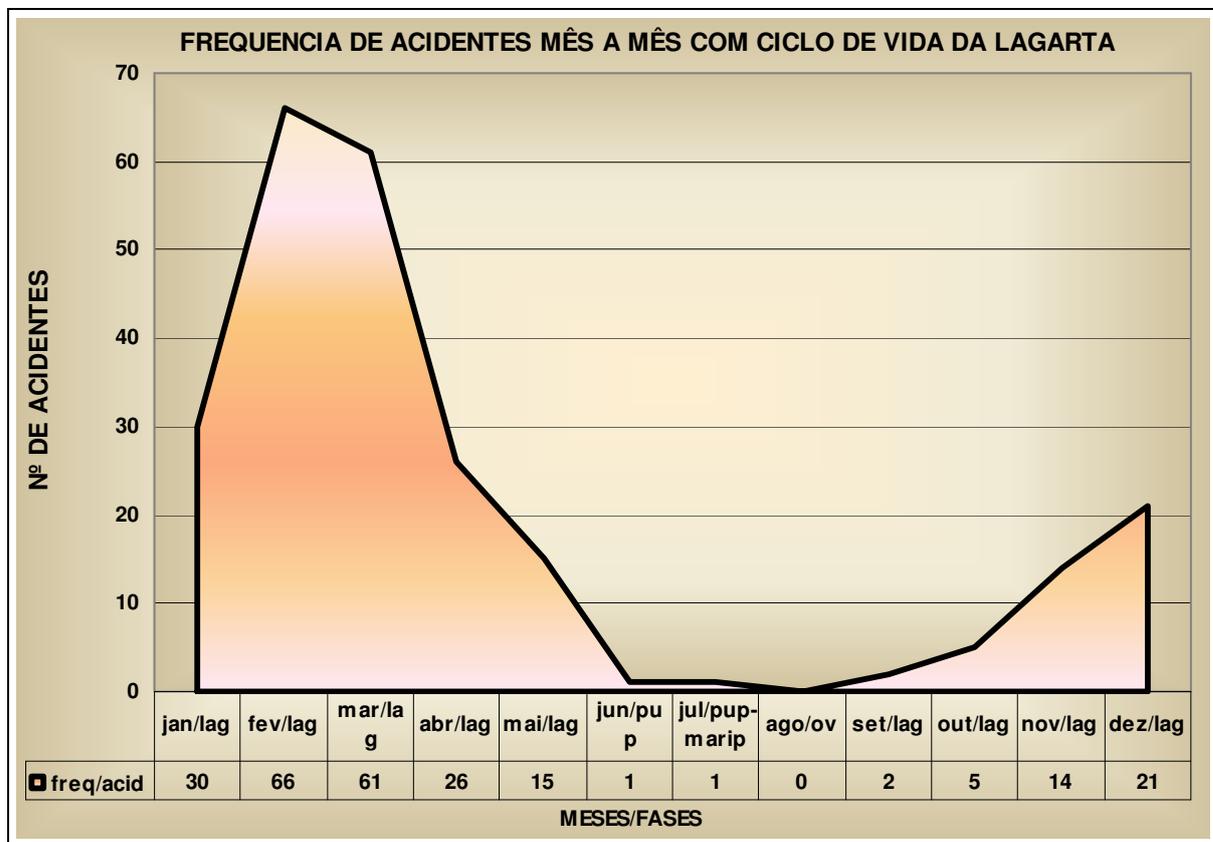
A espacialização foi construída a partir destes dados os quais apresentaram dois focos. O primeiro deles diz respeito aos dez casos que ocorreram entre 1989-1993 e o segundo aos anos de 1994-2001. Isto se deu em razão de que os acidentes ocorridos entre 1989 e 1993, ainda estavam em fichas epidemiológicas arquivadas no arquivo morto da Secretaria Estadual de Saúde do Paraná, indisponível para resgate de informações conforme Rubio (2005).

Em 1994 foi criado um banco de dados, no qual estão registrados dados sobre os acidentes com informações referentes às condições em que ocorreram os acidentes. Estas informações foram tratadas através do programa *EpiInfo* deste ano em diante. Desta forma as informações serão mais precisas a partir de 1994.

Em razão de se ter sistemas de informações com aspectos diferenciados, um correspondendo ao período de 1989/93 e outro 1994/01, levou-se a fazer a distribuição dos acidentes através dos dados das Regionais de Saúde para o primeiro caso e não por município, como ocorreu entre 1994/01.

O mês de maior número de ocorrências se deu em fevereiro com um total de 67 casos contra nenhum caso no mês de agosto. Os totais anuais deram conta de que o ano de 1999 foi o grande pico do período com um total de 70 casos de acidentes relatados.

A partir das informações registradas, verificou-se que a Lonomia apresentou um padrão de ocorrências, visto que, os acidentes acompanharam o ciclo de vida da mesma como observado na figura 22.



Figurar 22 – Frequência de Acidentes Mês a Mês com o ciclo de vida da lagarta.

Fonte: Secretaria de Estado de Saúde do Paraná/Lorini, 1997

Como já foi relatado anteriormente, os anos de 1989, 1990, 1991, 1992 e 1993 apresentavam poucas informações sobre a situação dos acidentes. Os dois primeiros casos ocorreram em Guaraniaçu e Nova Cantu, em 1989. Em 1990 não houve ocorrências, entre 91 e 93 o número foi reduzido, mas, já indicava as áreas de maior concentração, visto que, os acidentes relatados ocorreram no 3º Planalto Paranaense (Figuras 23 e 24).

Em 1994 com a implantação do Banco de Dados as informações sobre as ocorrências de acidentes foram mais completas, uma vez que registraram quando, como e onde estes ocorreram. Neste ano (1994) foram registrados quatro acidentes dois no município de Guaraniaçu em maio, um caso no município de Saudade do Iguazu e um em Sulina. Este ano corresponde a 1,7% dos registros do SESA em seu banco de dados. As ocorrências de Guaraniaçu aconteceram no Outono, enquanto que os outros dois casos na primavera (Fig. 25).

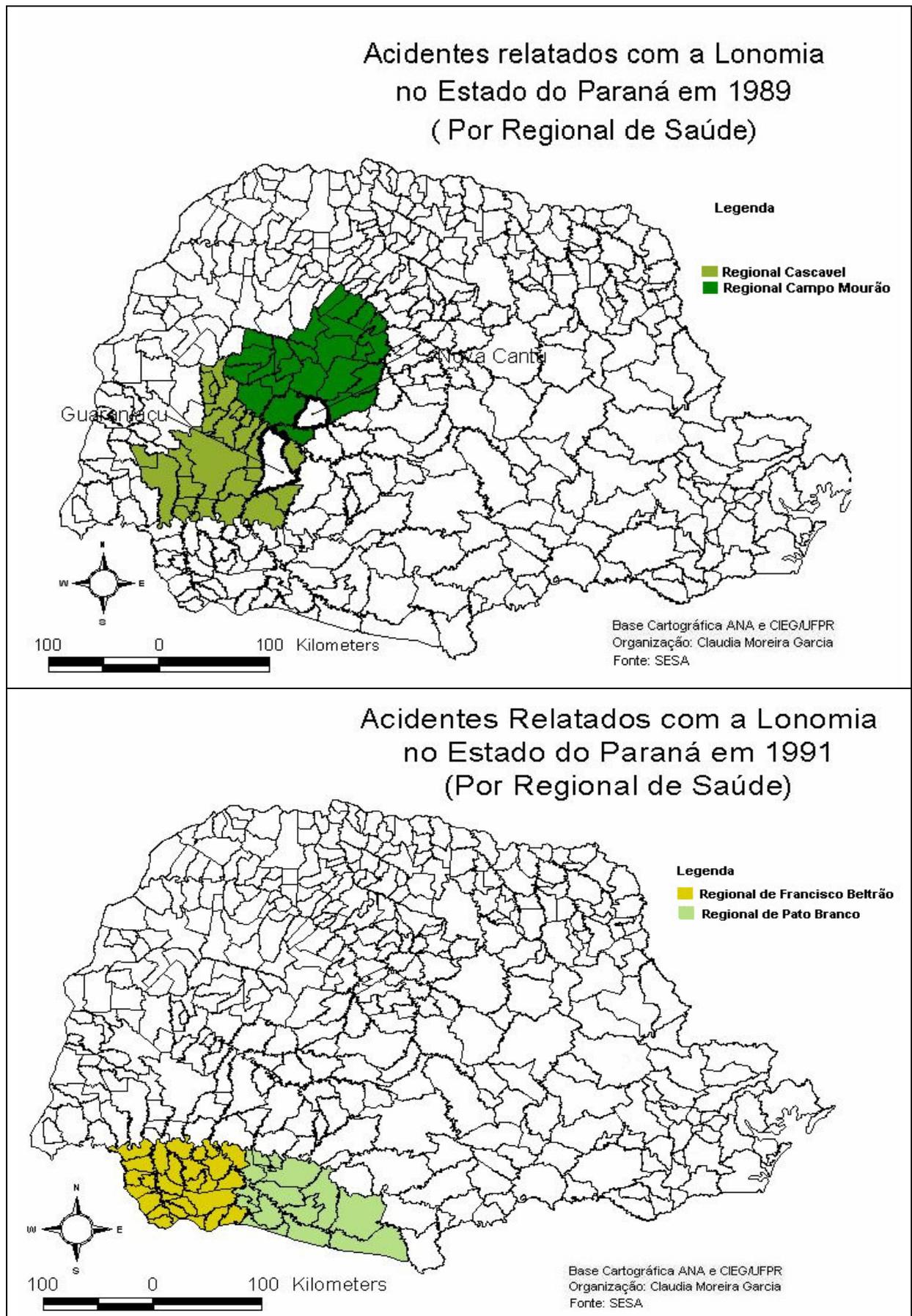


Figura 23 – Estado do Paraná – Acidentes por Regional de Saúde – 1989/1991

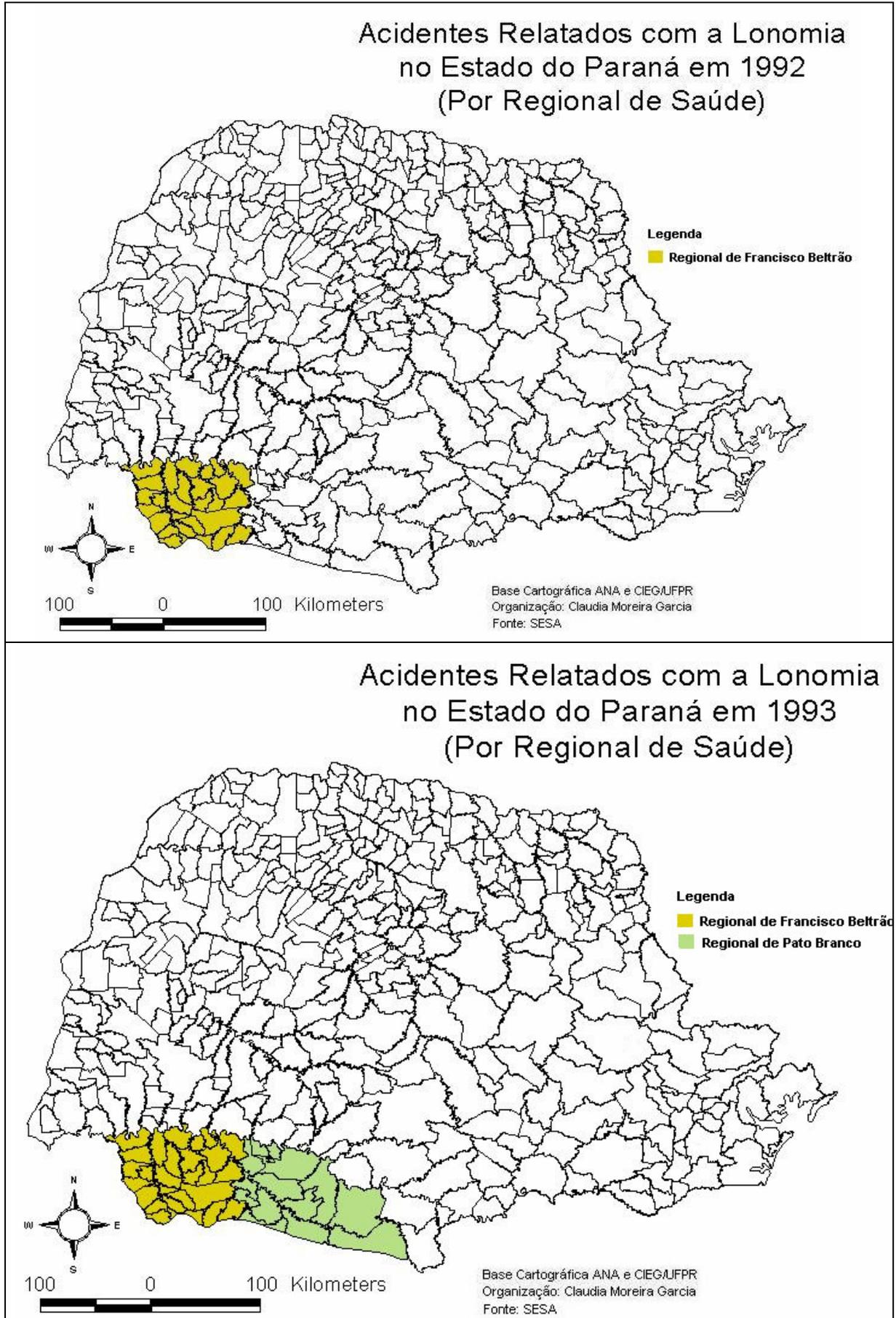


Figura 24 – Estado do Paraná – Acidentes por Regional de Saúde – 1992/1993

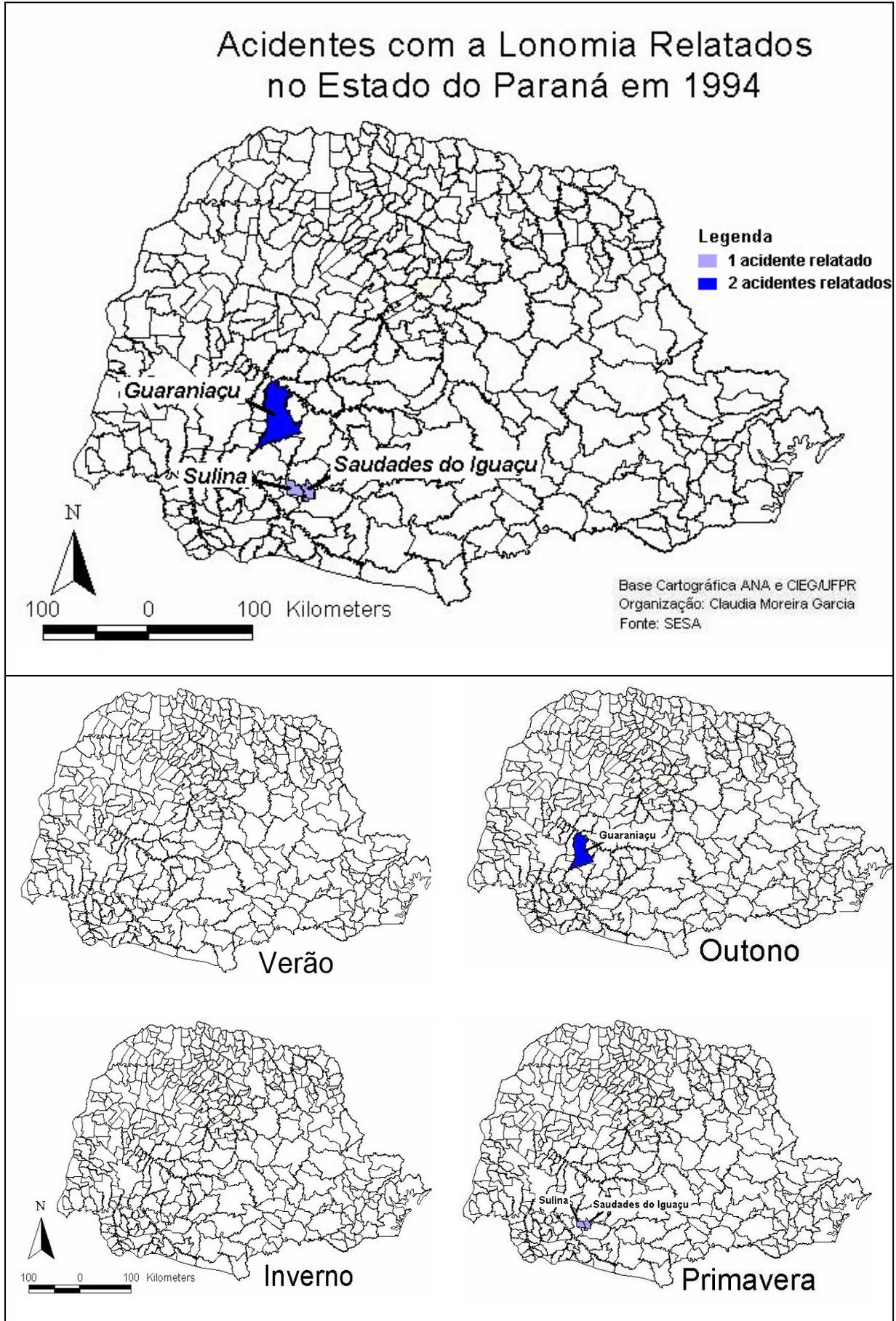


Figura 25 – Estado do Paraná – Acidentes com a Lonomia em 1994

No ano de 1995 (Fig. 26) ocorreu o aumento de um caso registrado, ao se comparar com o ano anterior. Os acidentes concentraram-se no verão e no outono. Os municípios de ocorrência foram Bituruna, Sulina, Barracão e Virmond, onde ocorreu o primeiro óbito do Estado. Houve uma expansão na área de ocorrência, uma vez que em 1994 os acidentes estiveram concentrados no centro-sul e neste ano de 1985 surgiram casos na região sudeste. Este ano foi responsável por 2,1% dos acidentes registrados no período.

Para o ano de 1996 foram relatados e registrados os primeiros acidentes fora do eixo do 3º Planalto, verificados anteriormente. Três destes acidentes ocorreram na capital Curitiba e um na Região Metropolitana (São José dos Pinhais) (Fig.27). Outros dois casos foram registrados no sudoeste do Estado. Este ano correspondeu a 2,9% dos acidentes registrados no período e foram distribuídos em 3 estações: verão outono e primavera.

Em 1997, ocorreu um incremento significativo no número de acidentes registrados, dando um salto dos sete de 1996 para 35 ocorrências neste ano, correspondendo a 14,5% dos acidentes. Este ano tornou-se importante por três razões: pelo número de óbitos registrados (3) atingindo os municípios de Palmital, Cruz Machado e Tamarana; pelo acentuado número de acidentes registrados em Cruz Machado e pela primeira ocorrência de um acidente no inverno (julho). Este fato foi considerado uma exceção se for analisada a sazonalidade do inseto. As áreas de registros se tornaram mais abrangentes, já que passaram a englobar mais regiões, mas, a concentração ainda esteve na porção meridional do Estado (Fig 28). O verão ainda concentrou o maior número de acidentes.

O último óbito do período ocorreu em 1998 no município de Vitorino no mês de dezembro (verão). Pelo grande índice de ocorrências registradas, este ano representou 22,3% dos acidentes, totalizando 54 ocorrências distribuídas nas regiões centro-sul, sudeste e sudoeste. Exceção se fez aos municípios de Tamarana, Campo Largo e Curitiba (Fig.29). Destacou-se neste ano o fato de se ter registrado 20 ocorrências no município de Cruz Machado, sendo este considerado o de maior número de registros.

O ano de 1999 foi classificado como o ano de maior ocorrência de acidentes registrados, num total de 70 (28,9%), cuja concentração geográfica foi à mesma relatada nos anos anteriores. O verão e o outono foram as estações de maior índice. O município de Cruz Machado ainda apresentou um grande número de ocorrências, destacando-se dos demais (Fig. 30).

Em 2000 (Fig. 31) houve uma queda vertiginosa no número de acidentes, reduzindo para 15 o número de ocorrências. As concentrações de acidentes ainda estavam vinculadas às regiões sudeste, sudoeste e centro-sul.

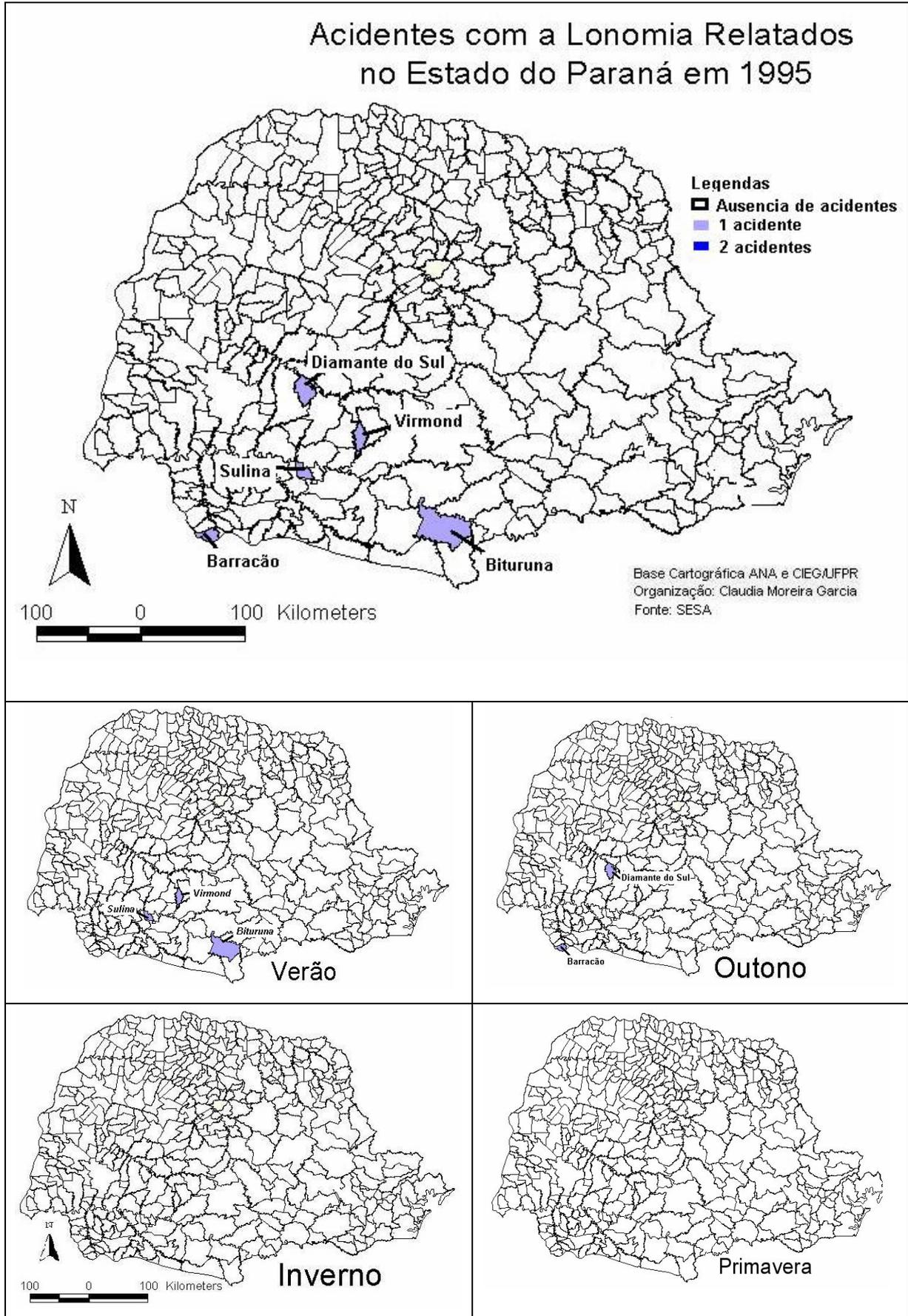


Figura 26 – Estado do Paraná – Acidentes com a Lonomia em 1995

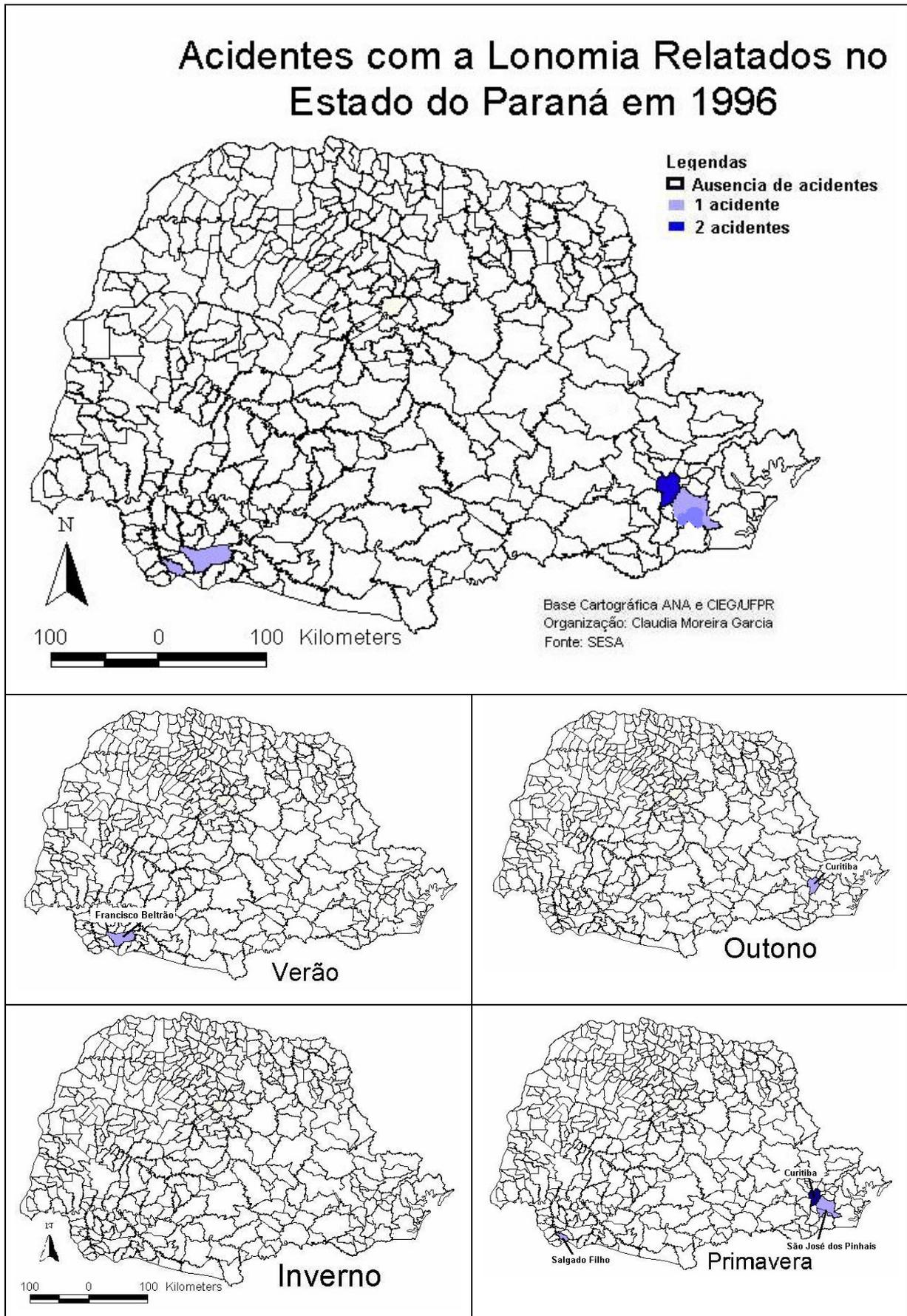


Figura 27 – Estado do Paraná – Acidentes com a Lonomia em 1996

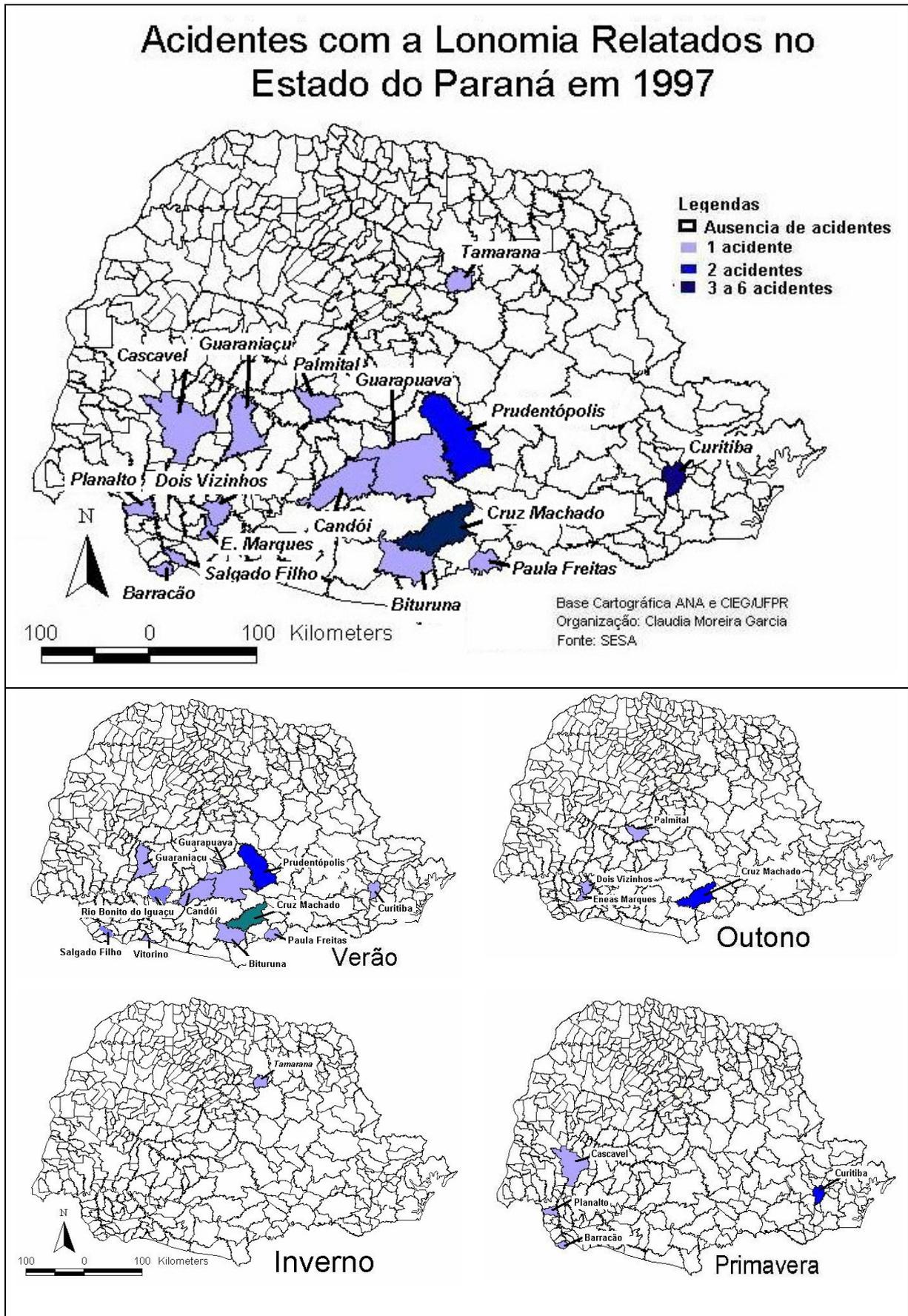


Figura 28 – Estado do Paraná – Acidentes com a Lonomia em 1997

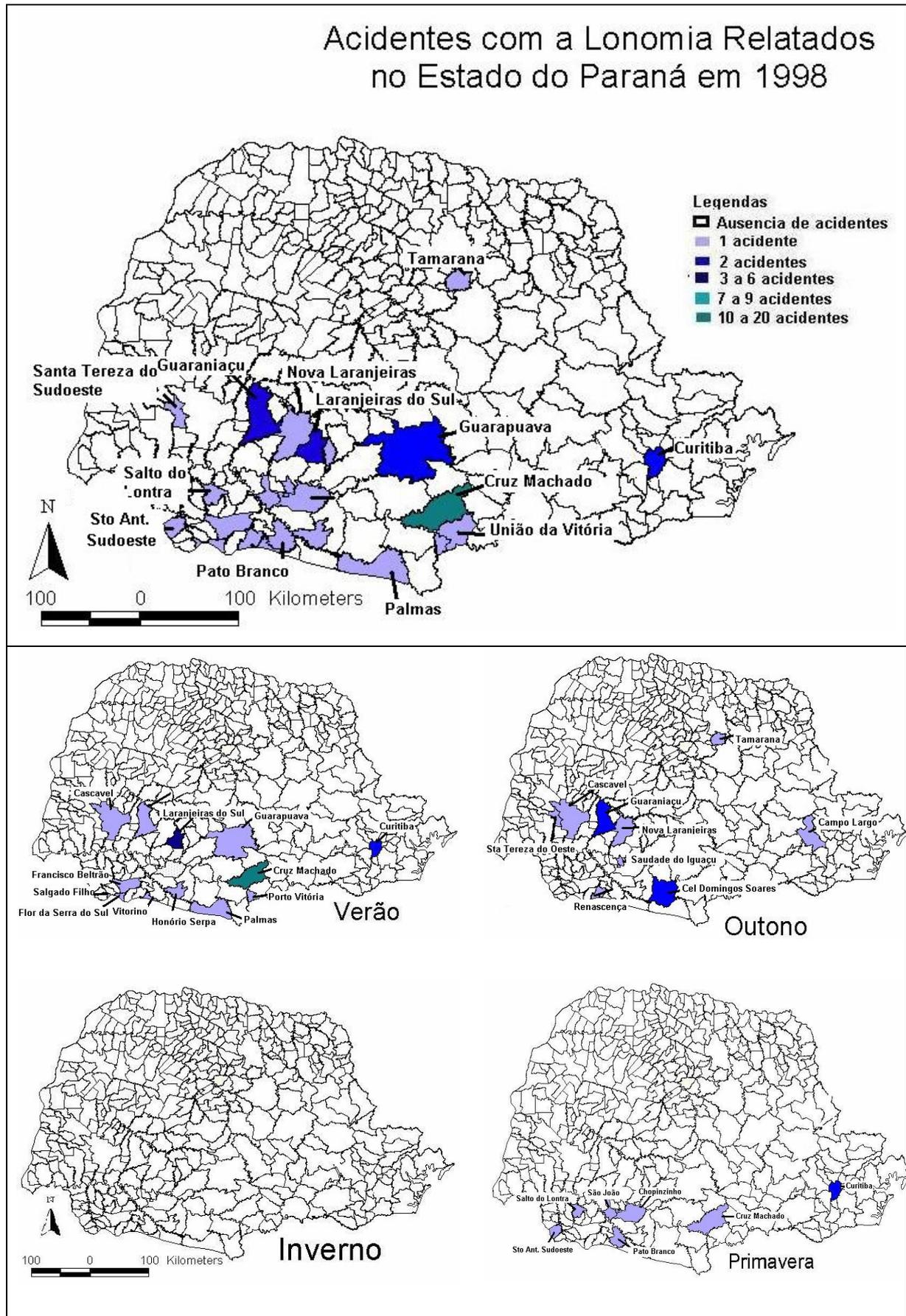


Figura 29 – Estado do Paraná – Acidentes com a Lonomia em 1998.

Em 2000 (Fig. 31) houve uma queda vertiginosa no número de acidentes, reduzindo para 15 o número de ocorrências. As concentrações de acidentes ainda estavam vinculadas às regiões sudeste, sudoeste e centro-sul. Alguns acidentes ocorreram na primavera, mas a concentração ainda foi no período de verão. Os acidentes registrados neste ano corresponderam, a 6,2% do total registrado.

O período de análise encerrou-se em 2001, quando os números de registros de acidentes voltaram a aumentar com um total de 52 casos relatados. Este ano correspondeu a 21,5% dos acidentes do período de registro de SESA (Fig. 32). Neste ano ocorreram acidentes na porção Centro-Oriental, representado pelos municípios de Castro e Ponta Grossa (2 e 1 casos). Outra excepcionalidade foi à ocorrência de um acidente no município de Paranaguá, o que sai do padrão das características de distribuição geográfica do inseto, relatada no Capítulo Dois deste trabalho.

O levantamento apresentado acima mostrou a situação da *Lonomia obliqua* no Estado do Paraná. Não houve um padrão significativo quando averiguado o número de acidentes e o ano. O que se concluiu é que o ciclo de vida deste inseto tem significância no período em que ocorrem estes acidentes. Outro fato que foi apontado diz respeito à alta incidência de acidentes em três regiões do Estado: centro-sul, sudeste e sudoeste. Estas regiões estão dentro do padrão de distribuição geográfica apontada por Lemaire (1972), quando da sua revisão do gênero *Lonomia* Walker.

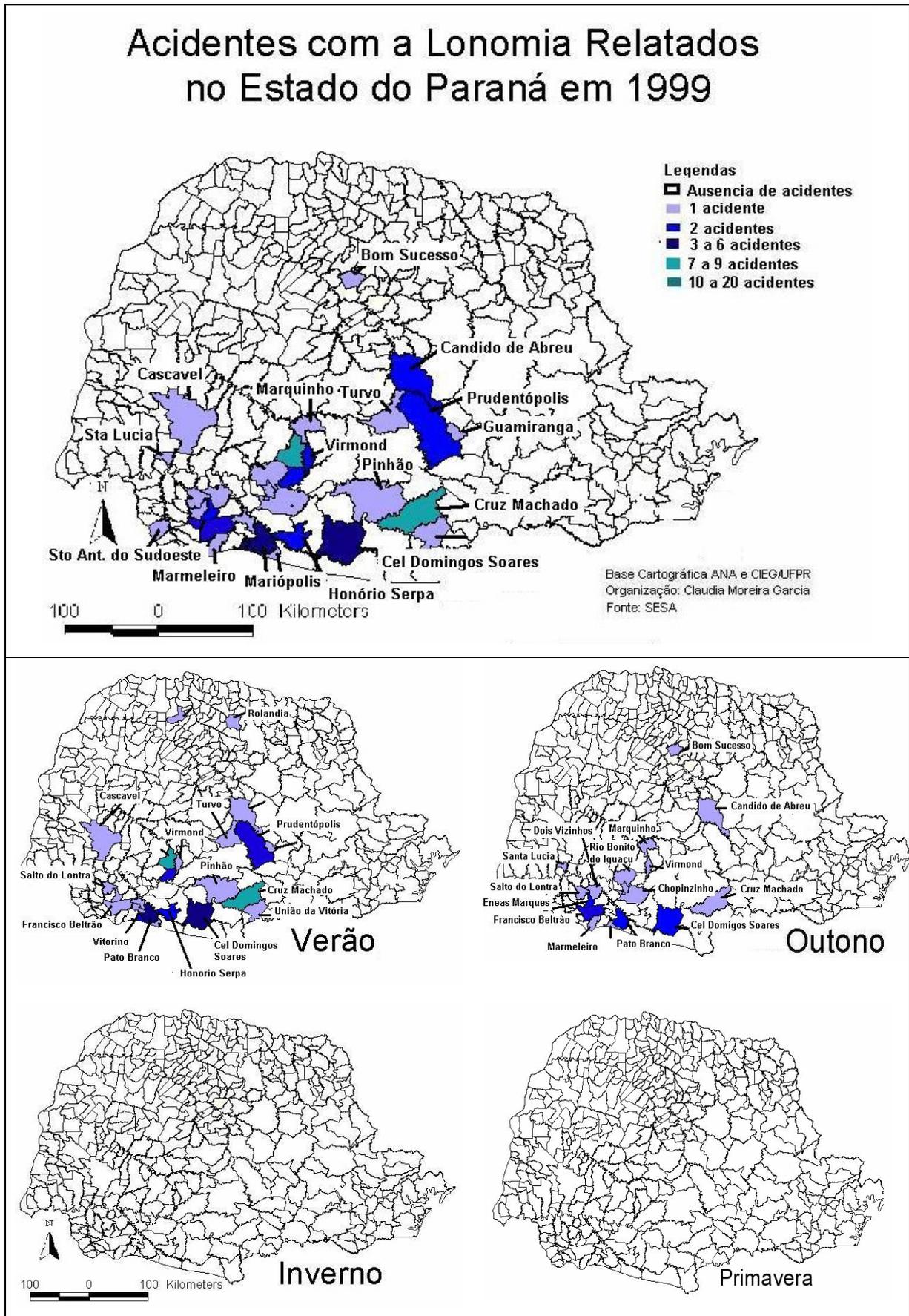


Figura 30 – Estado do Paraná – Acidentes com a Lonomia em 1999.

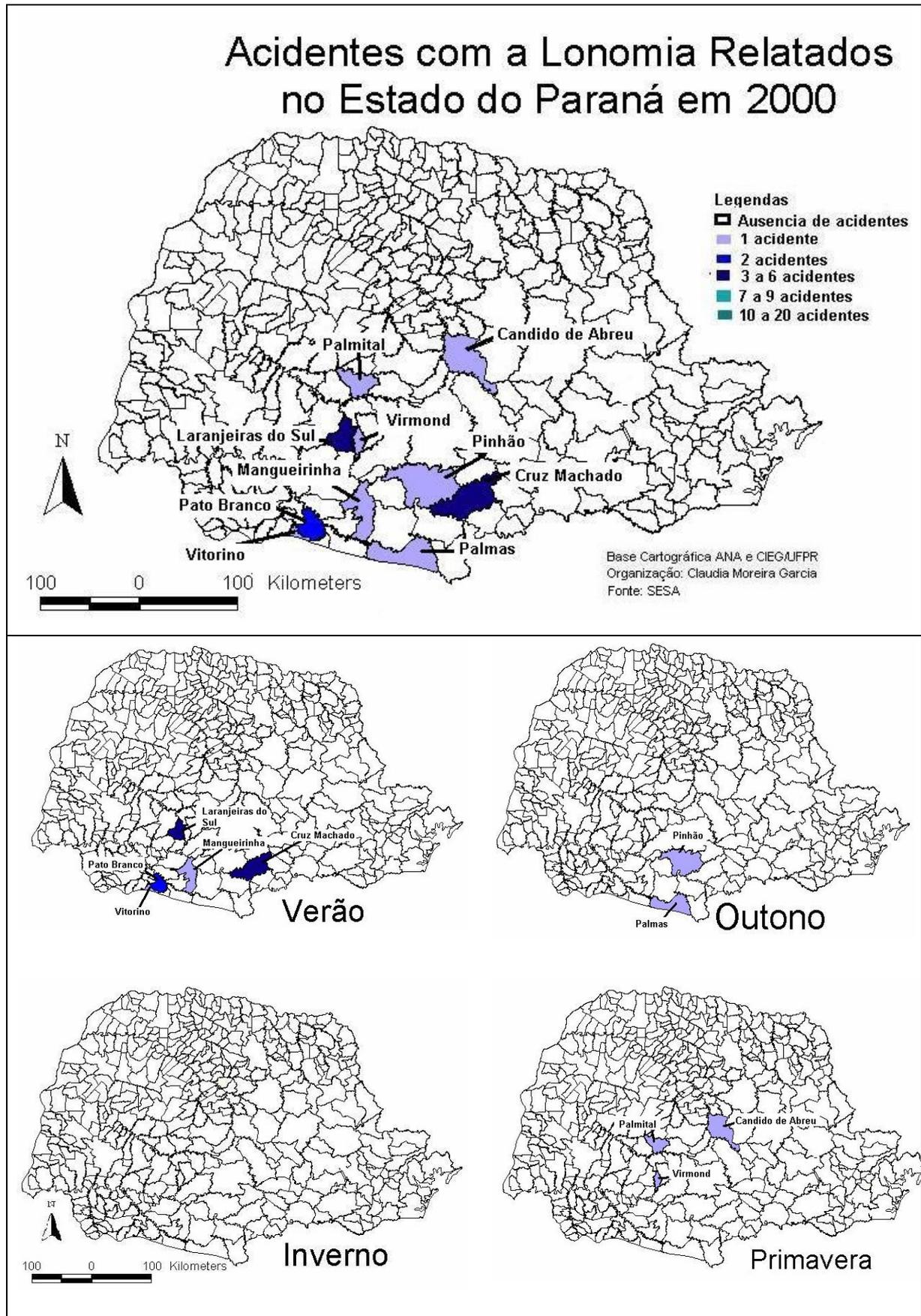


Figura 31 – Estado do Paraná – Acidentes com a Lonomia em 2000.

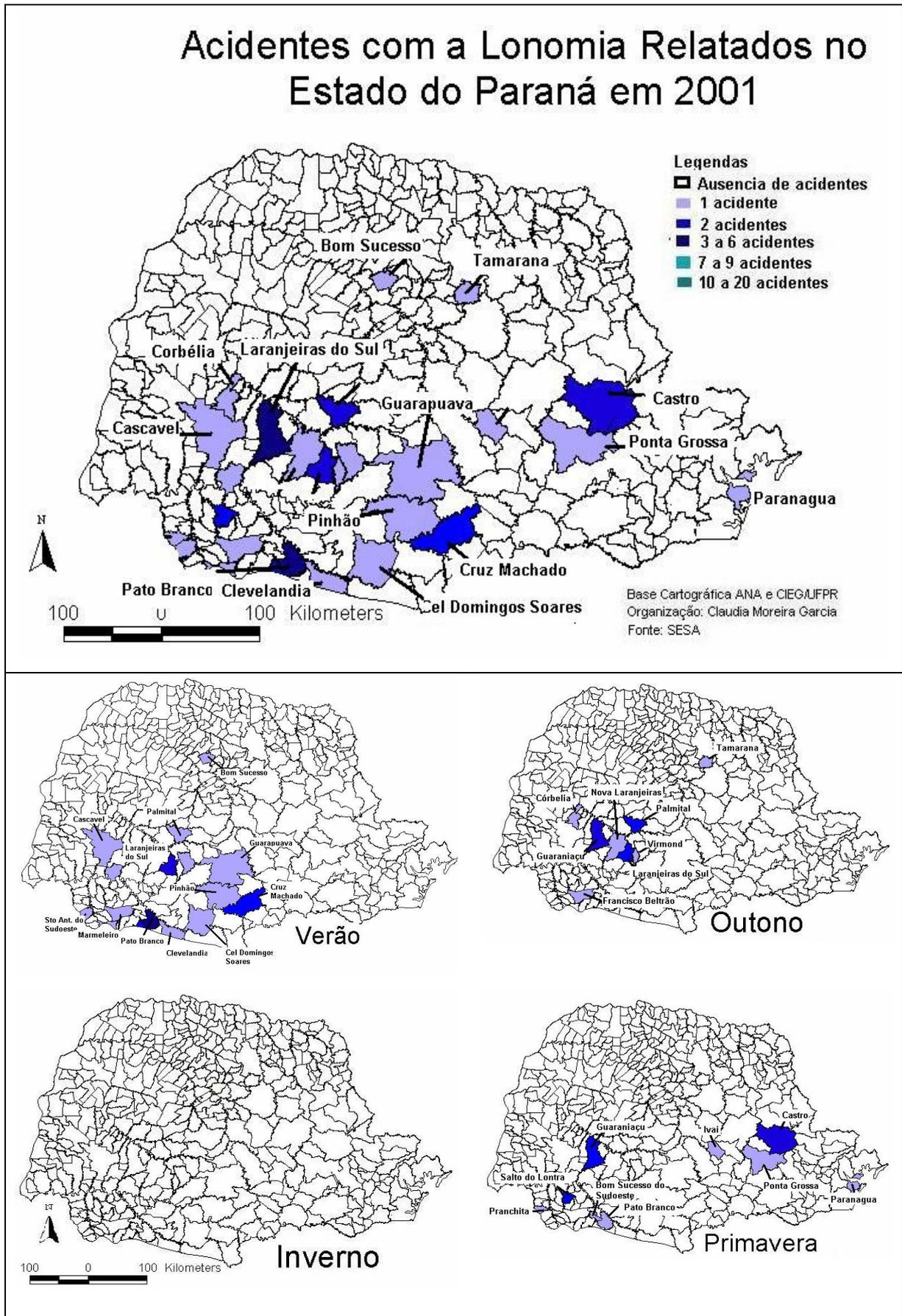


Figura 32 – Estado do Paraná – Acidentes com a Lonomia em 2001.

5. ANÁLISE COMPARATIVA ENTRE MUNICÍPIOS COM MAIOR E MENOR NÚMERO DE OCORRÊNCIAS E AS VARIÁVEIS AMBIENTAIS.

Dentre os municípios que relataram acidentes com a lagarta *Lonomia obliqua*, três ganham destaques em razão do número de acidentes registrados. Foram os municípios de Cruz Machado, Laranjeiras do Sul e Pato Branco. Foi tomado o município de Guarapuava como contraponto, com menor número de ocorrências, para se estabelecer um quadro comparativo e assim verificar as relações com as variáveis ambientais utilizadas neste trabalho.

No processo de análise dos municípios de maior ocorrência verificou-se que os mesmos apresentaram características geográficas semelhantes, uma vez que todos estavam situados no Terceiro Planalto Paranaense, sendo pertencente a macroregiões, Sudeste, Sudoeste e Centro Sul do IBGE, esta área também apresentou a maior concentração de ocorrências.

Um aspecto geográfico destes municípios, que esta dentro dos parâmetros de distribuição geográfica da *Lonomia*, diz respeito à altitude. Segundo o levantamento feito por Lemaire (1972), estes insetos encontram melhores condições de desenvolvimento em áreas montanhosas ou de meia altitude, entre 600 e 1800m. Os municípios de Cruz Machado, Laranjeiras do Sul e Pato Branco, encontram-se em altitudes de 950, 900 e 760m respectivamente, contemplando este parâmetro apontado. O município de Guarapuava apresentou a maior altitude assinalada 1058m, também contemplando os parâmetros, o que não o distingue dos outros.

5.1 Avaliação com as variáveis climáticas.

Os três municípios avaliados apresentaram características climáticas paralelas, ocorrendo algumas diferenças no seu comportamento anual. Estes municípios caracterizam os tipos climáticos que representam as classificações Cfa e Cfb, propostos por Köeppen, como demonstra as figuras nº 33, 34, 35, 36.

Levando-se em consideração a pluviometria encontrou-se um ponto de semelhança entre os três municípios de maior e o de menor ocorrência. Os meses de agosto, setembro, outubro e novembro apresentaram índices muito próximos, tendo um aumento em agosto com pico no mês de outubro e redução no mês de novembro. O quadro foi idêntico para os quatro municípios.

Analisou-se este parâmetro tomando como base o número de acidentes para estes meses de maior pluviometria, o que demonstrou que estes ocorreram, com maior frequência nestes períodos.

Observando-se as características climáticas de cada região, o Balanço Hídrico Climatológico destes três municípios e o município de Guarapuava confirmaram sua classificação climática. Todos apresentaram um excedente hídrico significativo. Em outras palavras, o solo apresentou-se saturado, com umidade suficiente para ser utilizada em culturas (Pranchas 1, 2, 3, 4). A evapotranspiração potencial (que expressa a quantidade máxima de água susceptível à perda) destes municípios no período correspondeu a 871,3 mm em Laranjeiras do Sul, a 860,8mm em Pato Branco, 890,4 em Cruz Machado e 770,8 mm em Guarapuava. Vale deixar registrado que no ciclo de vida da lagarta, o período em que a mesma encontra-se na fase de pupa, ela encontrou seu melhor ambiente de desenvolvimento quando o substrato superficial do solo apresentou-se altamente saturado. Esta característica foi confirmada para todos os municípios estudados, pois, estes apresentaram resultado positivo para o período.

As condições ganharam contornos diferenciados, quando os municípios foram avaliados anualmente no seu Balanço Hídrico. O ano de 1991 considerado o ano TRY, apresentou um período de retirada de água do solo, indicando que este ano foi considerado seco para estes municípios. O mesmo se deu com o ano de 1995 para Cruz Machado.

Para o período de maior ocorrência de acidentes, o ano de 1999 vai apresentar nos meses de julho e agosto uns déficits hídricos, necessitando fazer uma retirada na porção armazenada.

No processo de avaliação das condições de temperatura, observou-se que os acidentes ocorreram nos períodos de maiores temperaturas. Os quais correspondem aos meses de verão e primavera, com casos esporádicos no outono e excepcionais no inverno. Este padrão também ocorreu com as temperaturas máximas e mínimas, onde os acidentes foram registrados nos períodos de maior temperatura destes segmentos.

Durante o processo de investigação dos dados procurou-se estabelecer um parâmetro comparativo entre o Ano TRY (média de temperatura anual) de cada município com as médias de temperatura média nos períodos de 1997-01 (anos de maior ocorrência de acidentes), o que resultou na tabela 14. O município de Laranjeiras do Sul apresentou mais dois anos Try, 1994 e 2001, que mostraram o mesmo padrão: temperatura mais alta no ano Try e temperaturas mais baixas na média do período de maior ocorrência. Para este trabalho utilizou-se o ano de 1991 como referência.

Municípios	Ano	Temperatura média
Laranjeiras do Sul	Try -1991	19,23
	1997-2001	18,89
Guarapuava	Try -1991	17,3
	1997-2001	16,16
Pato Branco	Try -1991	19,20
	1997-2001	18,66
Cruz Machado	Try -1999	17,6
	1997-2001	19,13

Tabela 2 - Quadro comparativo de temperatura

Em três municípios a temperatura média do ano TRY, sempre foi maior do que a média do período analisado (1997-2001), exceção se fez a Cruz Machado que apresentou diferenças em relação à temperatura média.

Além da temperatura, foi feita uma comparação no padrão de chuvas do ano Try com os resultados do Average Precipitation dos quatro municípios estudados. A média de precipitação para o ano Try de Laranjeiras do Sul foi 122 mm, inferior aos resultados encontrado no método acima citado, que corresponde a 177,79 mm. Este fato indicou que este município teve um ano seco, comprovando as observações realizadas junto ao ano Try e ao balanço hídrico destes municípios.

O mesmo resultado ocorreu para os municípios de Guarapuava e Pato Branco onde os anos Try, foram considerados anos secos, em virtude do resultado apresentado pelo método do Average. A precipitação média do ano Try foi bem inferior ao resultado encontrado no método usado para precipitação. Para estes municípios os valores corresponderam a:

- 139,4 mm de média anual para Guarapuava em 1991, para um resultado do Average de 169,5 mm.

- 143,4 mm de média anual para Pato Branco em 1991, para um resultado do Average de 186,49 mm.

- 135,8 mm de média anual para o ano de 1999, para um resultado do Average de 165,43.

Apesar de apresentar resultado semelhante aos municípios estudados, Cruz Machado acabou por ter um diferencial, já que as médias de temperatura e o ano Try não indicam uma

maior temperatura e sim uma menor. Isto pode ser explicado pelo fato de que os dados de temperatura não estavam completos, sendo então utilizado um método de interpolação para determinar as lacunas da temperatura o que pode ter interferido nos resultados.

Em Laranjeiras do Sul foi observado, através do Método do Average Precipitation, que durante todo o período estudado (13 anos), apenas o ano de 2000 pôde ser considerado normal, quando avaliado o critério de precipitação, uma vez que houve períodos intercalados de anos secos e úmidos. O mesmo perfil não se repetiu para os municípios de Guarapuava e Pato Branco, que durante o período avaliado não apresentaram anos considerados normais para precipitação, tendo seus resultados intercalados entre períodos anuais úmidos e secos. Já para o município de Cruz Machado o ano de 1995 apareceu como ano normal, tendo os demais anos a mesma característica apresentada pelos outros municípios.

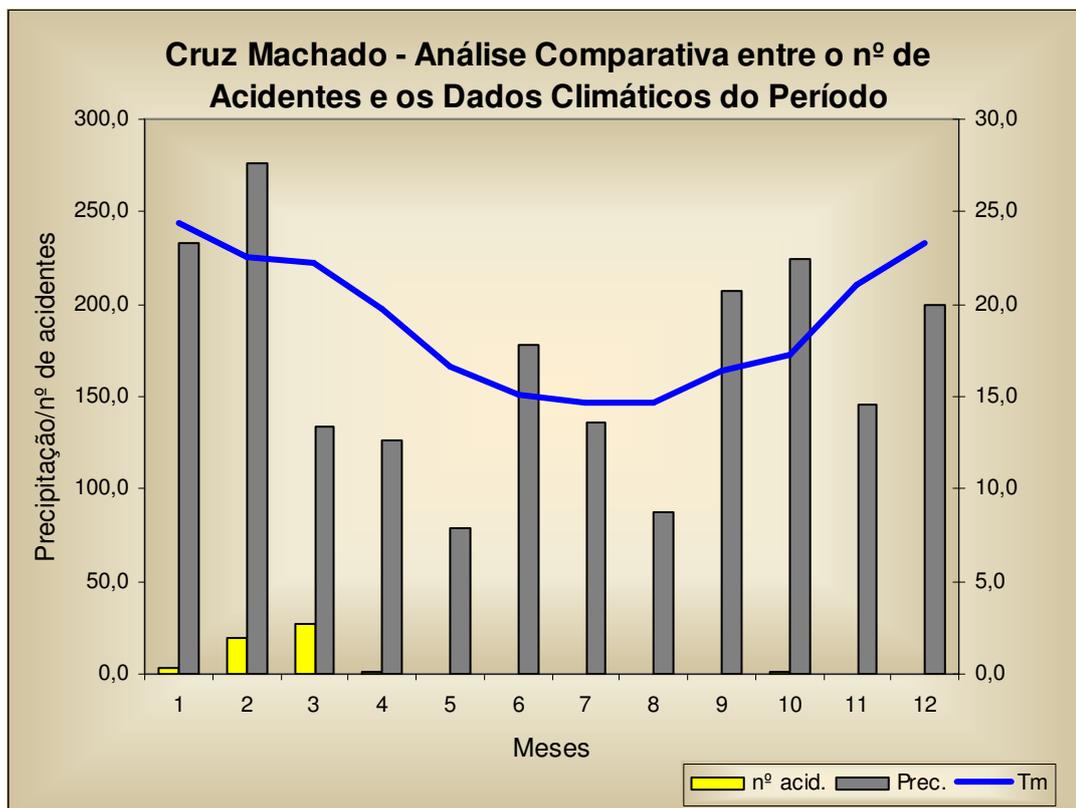


Figura 33 - Cruz Machado – Dados Climáticos

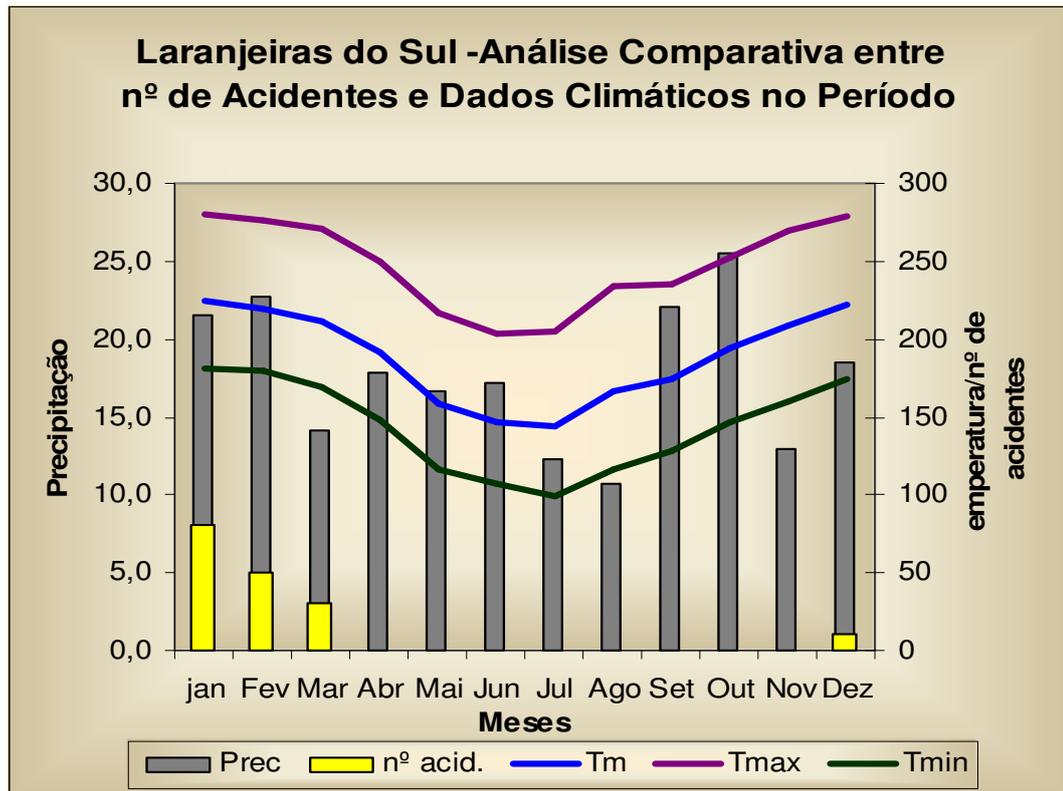


Figura 34 - Laranjeiras do Sul – Dados Climáticos

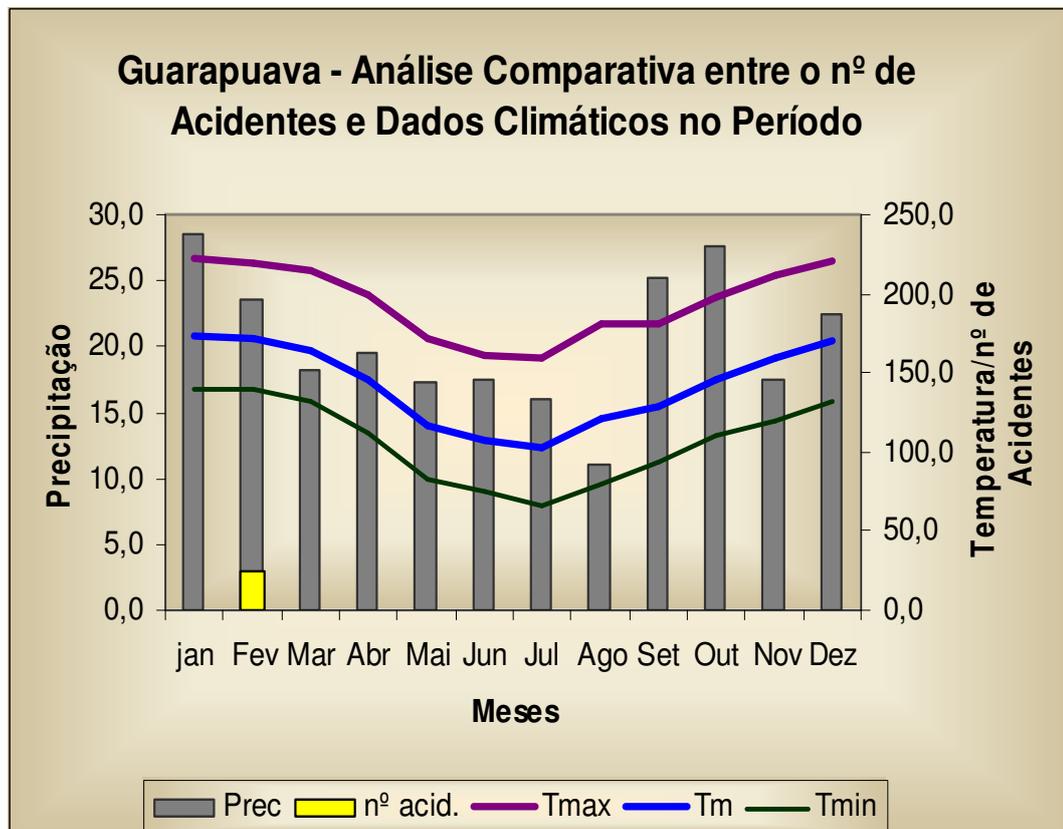


Figura 35 - Guarapuava – Dados Climáticos

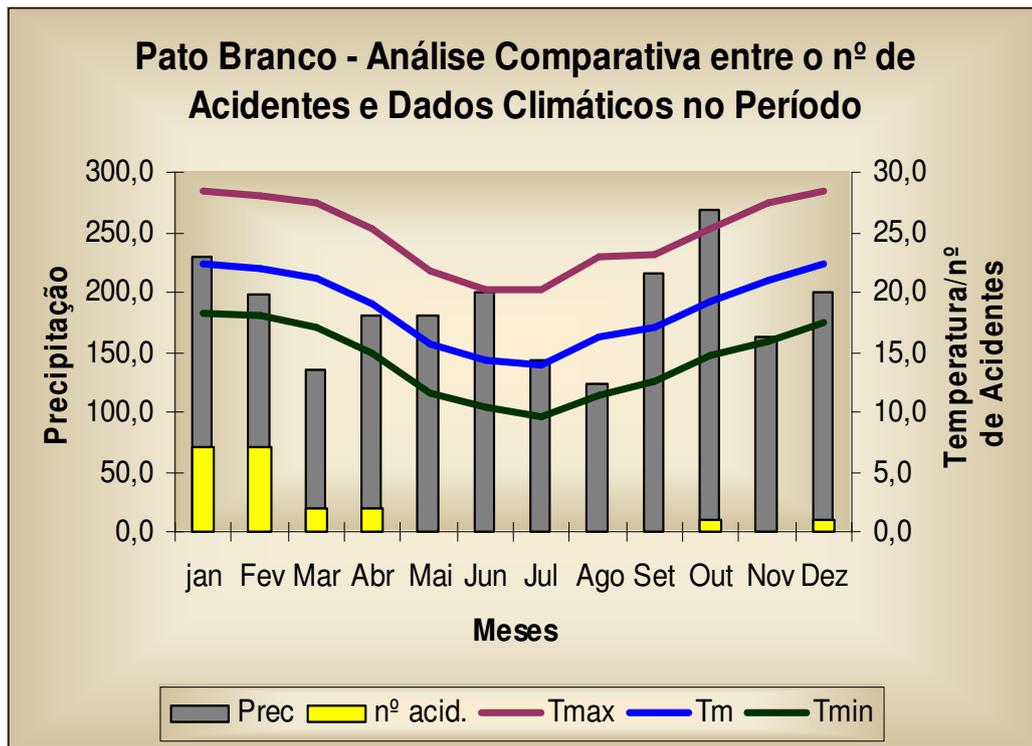


Figura 36 – Pato Branco – Dados Climáticos

5.1.1 – Avaliação Sazonal dos Dados Climáticos

Nos três municípios observados, os maiores números de ocorrências se deram nos meses de Janeiro, Fevereiro, Março, meses estes que correspondem ao verão. As temperaturas médias, mínimas e máximas, a precipitação, a umidade relativa não apresentaram mudanças se comparadas ao período. Os meses de maior ocorrência apresentaram as temperaturas elevadas e o índice pluviométrico foi alto. O mesmo padrão apresentou-se para o município de Guarapuava. Ficou delineada a visão de que o período de verão foi o mais propício a ocorrer acidentes, conforme já relatado.

Cruz Machado apresentou características sazonais próprias. Como foi o município de maior ocorrência de acidentes, apresentou como resultado um índice de 100% para os acidentes nos meses de verão, quando as temperaturas estão altas e a precipitação apresenta-se com alto índice pluviométrico, como mostra a figura 37.

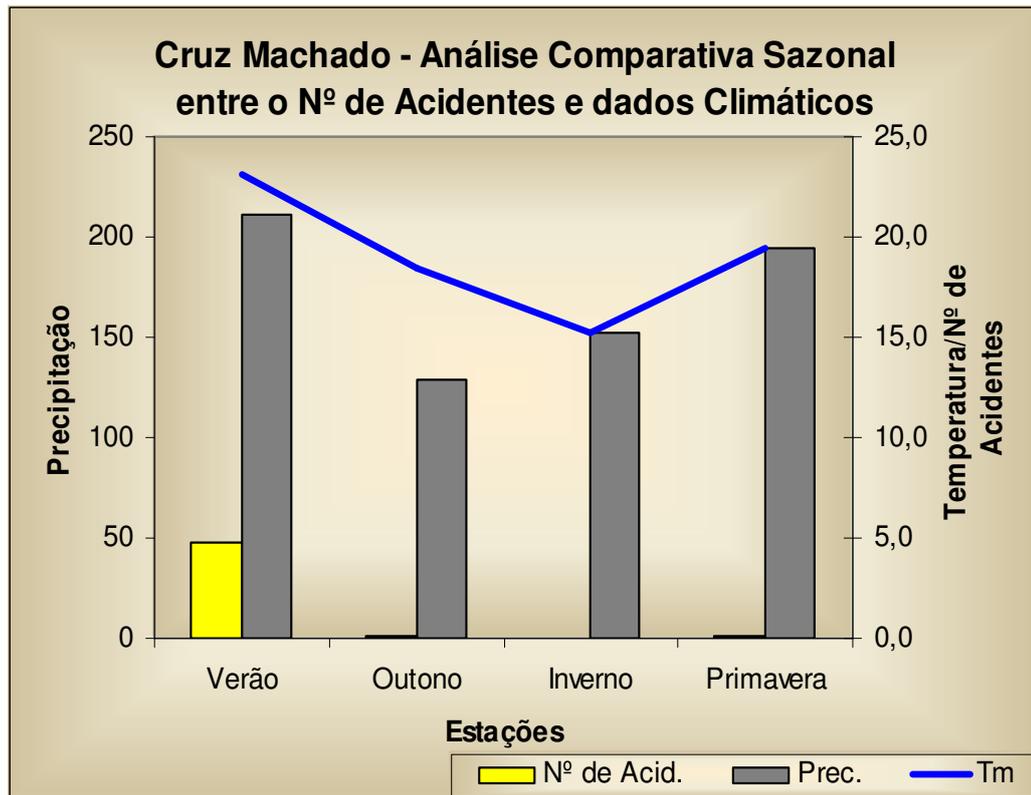


Figura 37 - Cruz Machado – Análise Comparativa Sazonal

O município de Laranjeiras do Sul apresentou um número de acidentes concentrados nos meses de verão e do outono. Estas estações apresentaram um alto grau de precipitação além de ter temperaturas elevadas, como mostra a figura 38.

O município de Pato Branco apresentou-se com uma concentração de acidentes nas estações do Verão, Outono e Primavera. Estes períodos foram caracterizados por um aumento da temperatura e um alto índice pluviométrico, como indica a figura 39.

O município de Guarapuava foi apresentado como um município curinga uma vez que apresentou um número reduzido de acidentes. O padrão apresentado por este município não esteve desvinculado das características dos demais municípios. Os índices de precipitação e temperatura média acompanharam o padrão geral. O que diferenciou este município foi o número de acidentes (figura 40)

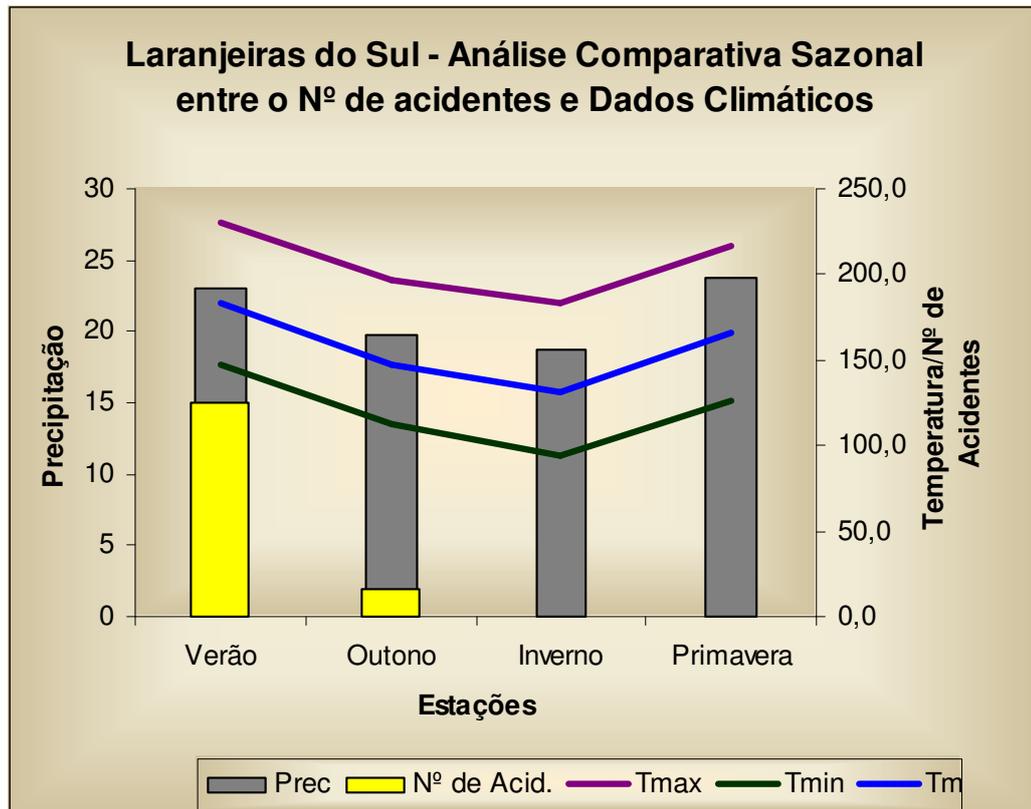


Figura 38 – Laranjeiras do Sul – Análise comparativa Sazonal

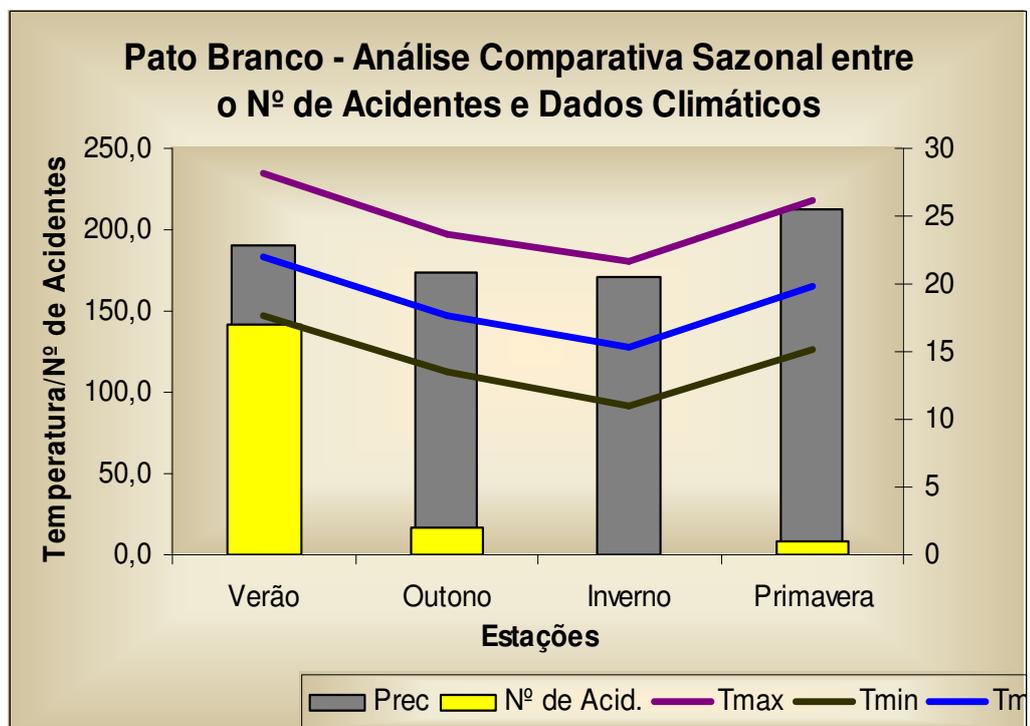


Figura 39 – Pato Branco – Análise comparativa Sazonal

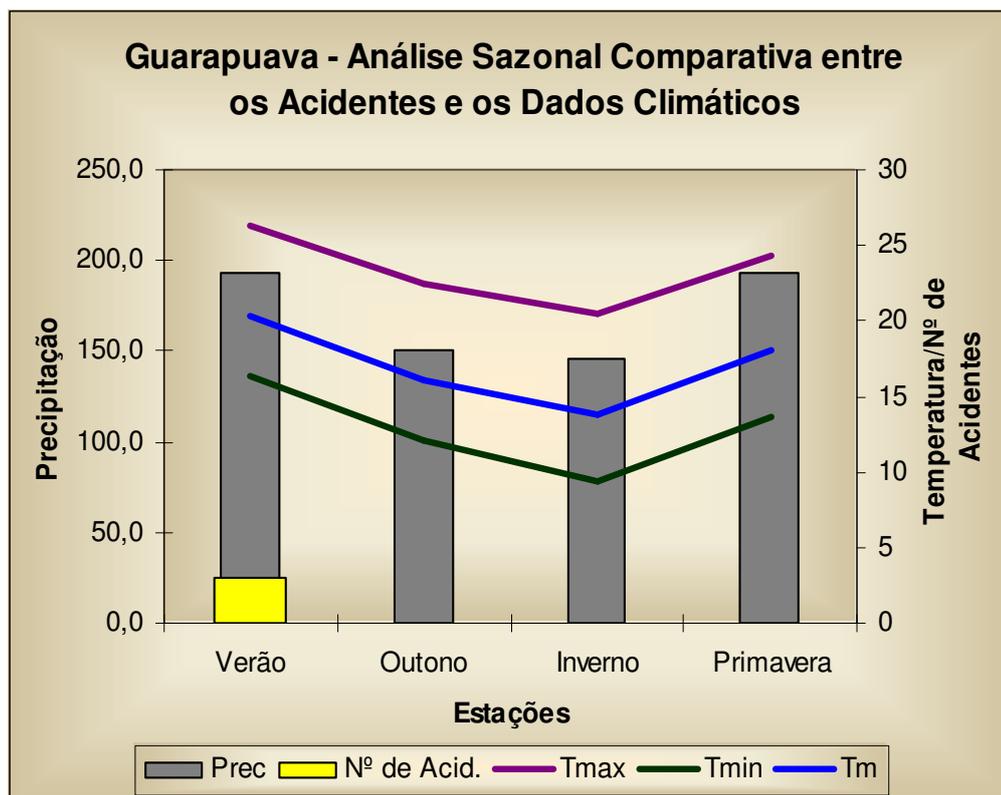


Figura 40 – Guarapuava - Análise comparativa Sazonal

5.2 Avaliação dos parâmetros populacional e urbano

Os municípios estudados apresentaram características diversas, no tocante aos parâmetros de crescimento populacional e de crescimento urbano, representados neste caso pela taxa de urbanização.

Cruz Machado foi o município que apresentou o maior número de acidentes registrados. Suas características de crescimento urbano foram muito peculiares, uma vez que se avaliando os dados oriundos do SNIU, do Ministério das Cidades (2005), verificou-se que mesmo com o passar dos anos este município não acompanhou o padrão de outras cidades, onde o crescimento urbano sempre sobrepujou o crescimento rural.

Observou-se que Cruz Machado foi o menos urbanizado dos quatro municípios. Apesar de apresentar uma taxa de crescimento urbano positivo, a qual ocorreu de forma lenta como indica a figura 41.

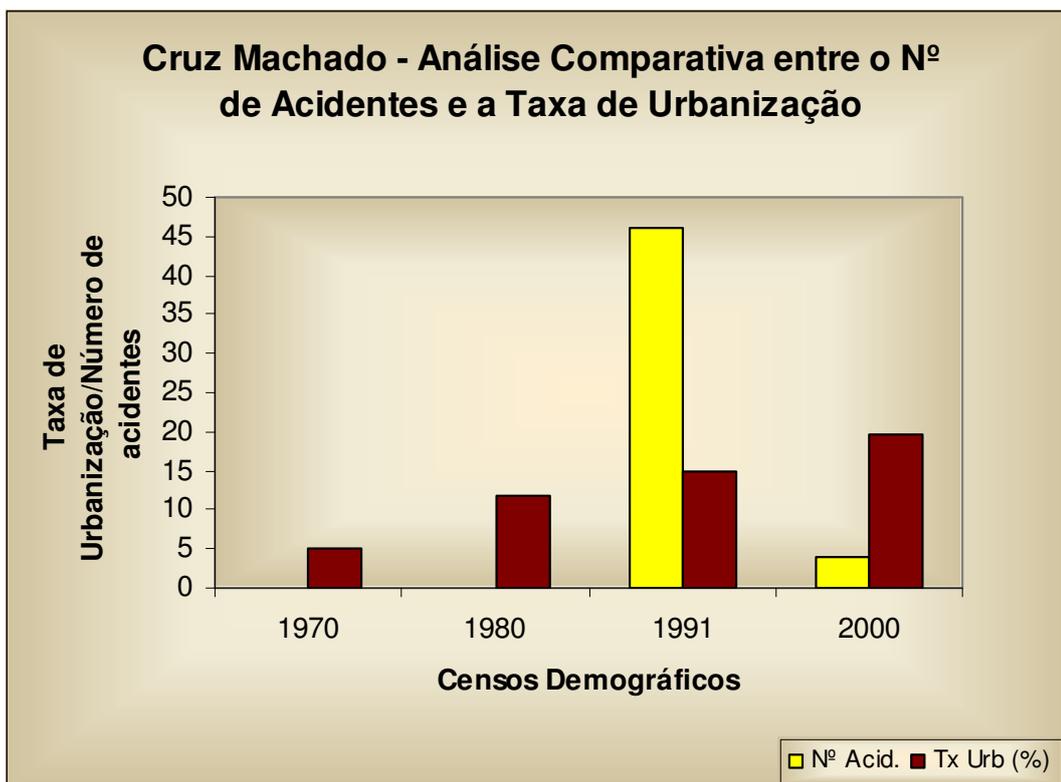


Figura 41 – Cruz Machado - Análise Comparativa – Taxa de urbanização

O crescimento populacional deste município também se apresenta lento, com a população rural sendo bem superior à população urbana. Esta característica demonstrou que a maior ocorrência de acidentes esta relacionada com este fato, visto que este tipo de população esta mais em contato com as áreas de risco (mata). O município ainda tem suas bases na população rural (Fig. 42).

Laranjeiras do Sul apresentou um crescimento urbano típico, mostrando uma aceleração entre a década de noventa e o início do século XXI, este fato pode estar relacionado ao desmembramento do município ocorrido na década de noventa (figura 43).

A alteração do padrão deste município é significativa, uma vez que ele apresenta uma mudança de rural para um urbano. A taxa de urbanização acentuou-se na década de 80, mantendo-se num patamar estável entre a década de oitenta e noventa, voltando a crescer no ano dois mil. Este fato também pode estar relacionado ao desmembramento do município

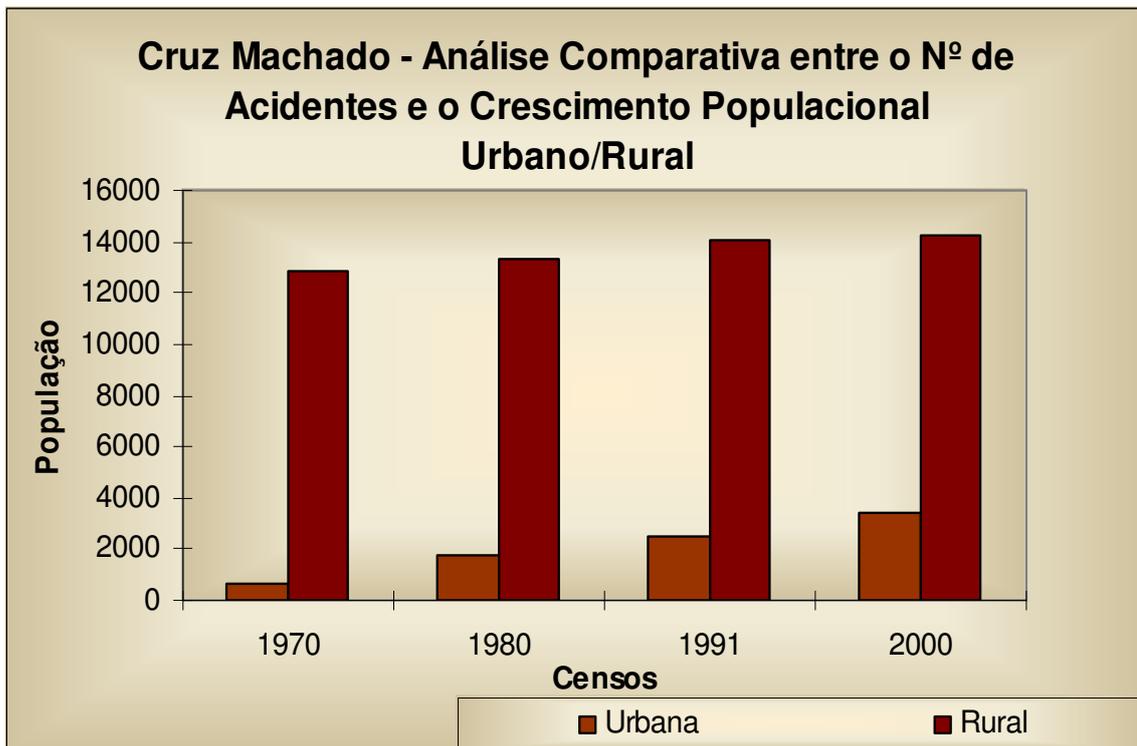


Figura 42 – Cruz Machado – Análise População Urbano-Rural

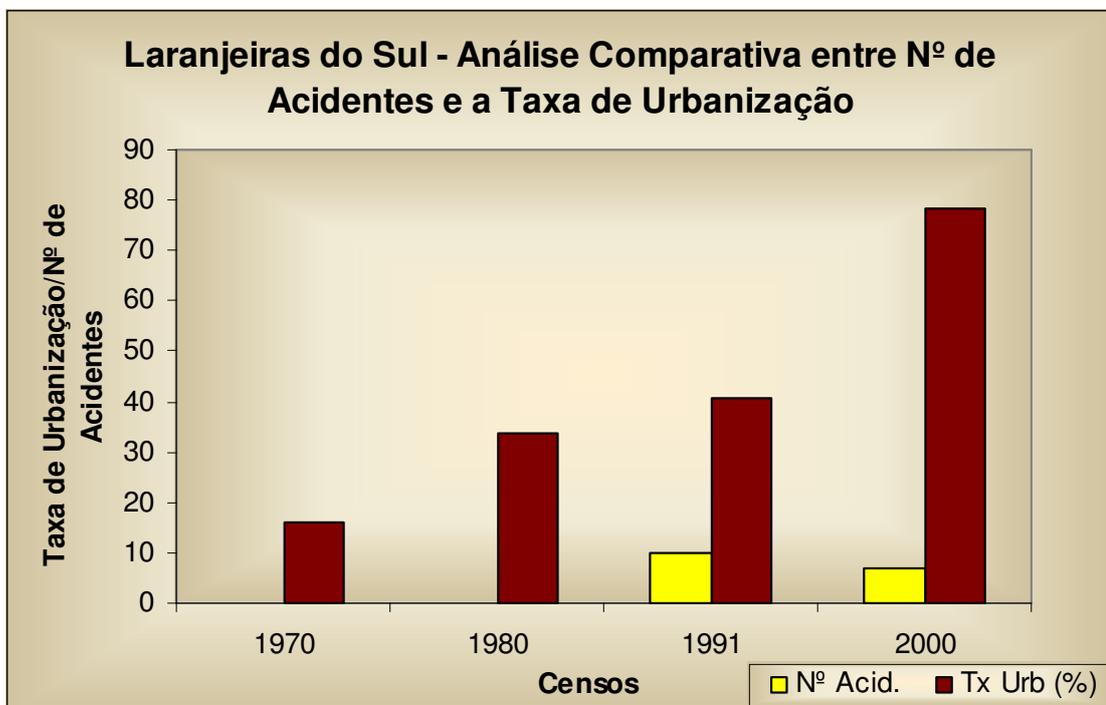


Figura 43 – Laranjeiras do Sul – Análise da Taxa de Urbanização

Além destas mudanças urbanas, o crescimento populacional também sofreu alterações. A população rural reduziu de forma significativa, enquanto que a população urbana continuou a crescer (Figura 44).

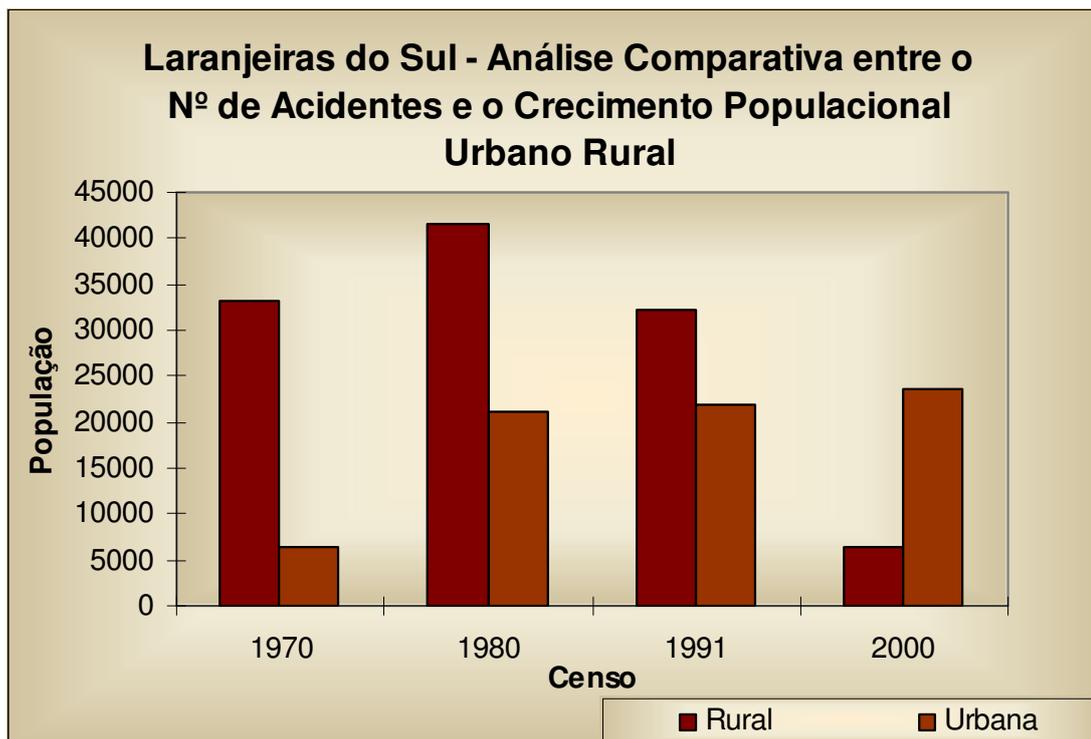


Figura 44 – Laranjeiras do Sul - Análise Crescimento Populacional Urbano/Rural.

Pato Branco destacou-se por apresentar características típicas das cidades urbanas modernas, pois apresentou um crescimento urbano acentuado principalmente a partir da década de noventa. A taxa de urbanização deste município esteve entre o patamar de 80 a 90% de urbanização (Figura 45)

O crescimento populacional também foi significativo, principalmente a população urbana, enquanto que a população rural continuou com sua redução, dando a este município características urbanas (Figura 46).

Considerada um pólo regional, Guarapuava apresentou um crescimento urbano significativo como mostrou os dados de 2000, um índice de urbanização de 91,32%, segundo dados do IBGE e do IPARDES (Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social). Este município apresentou assim como Laranjeiras do Sul, dois desmembramentos de sua área original na década de noventa. Este fato não influenciou o crescimento urbano da região, como é demonstrado no gráfico 47.

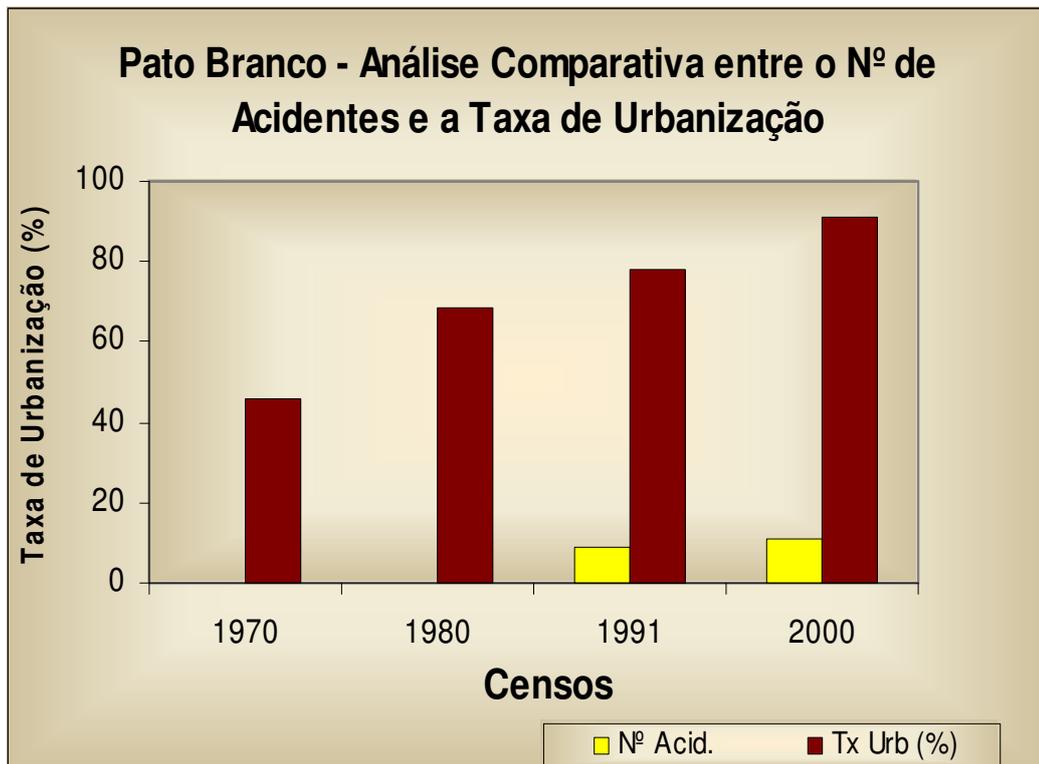


Figura 45 – Pato Branco – Análise da Taxa de Urbanização

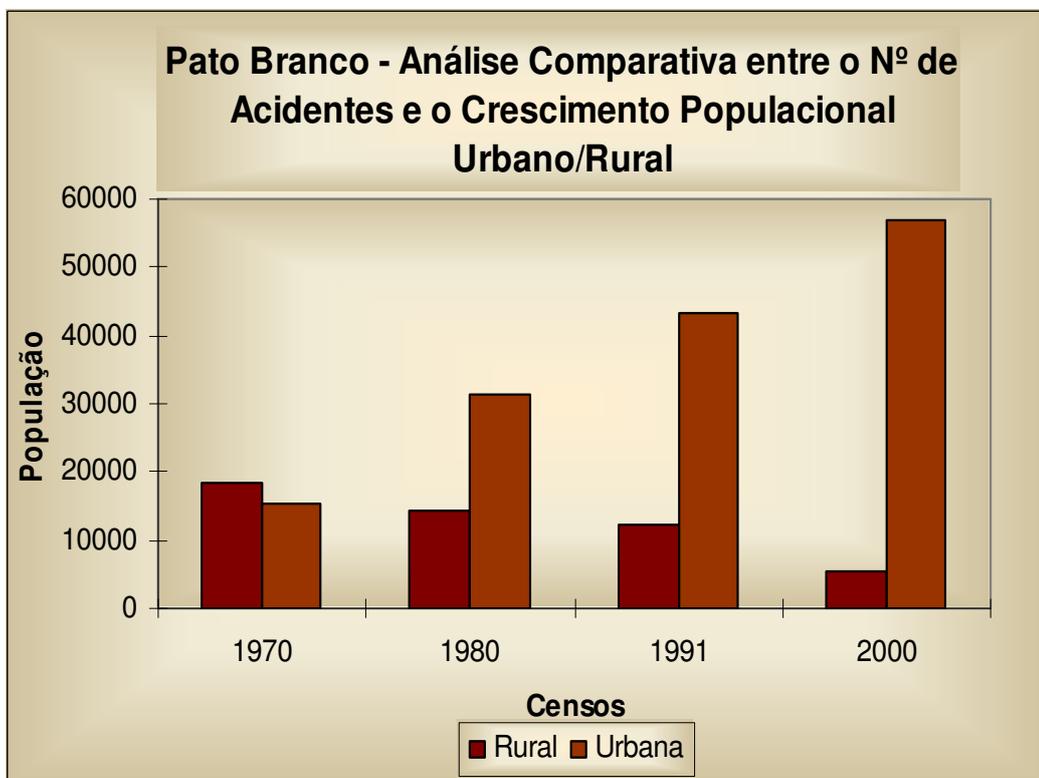


Figura 46 – Pato Branco Crescimento Populacional Urbano/Rural

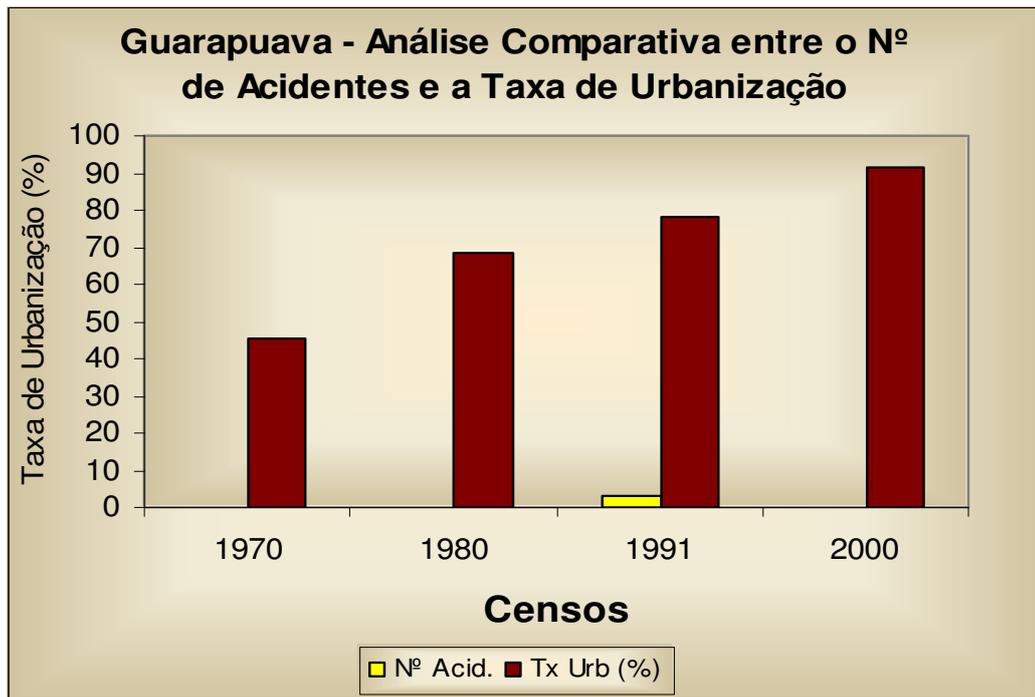


Figura 47 - Guarapuava – Análise da Taxa de Urbanização

Do ponto de vista do crescimento populacional o município apresentou um crescimento vertiginoso, principalmente por esta região ter importância a nível estadual, com várias empresas instaladas na sede deste município. Conseqüentemente houve uma redução acentuada da população rural, mudando a característica rural deste município principalmente na década de setenta (Figura 48).

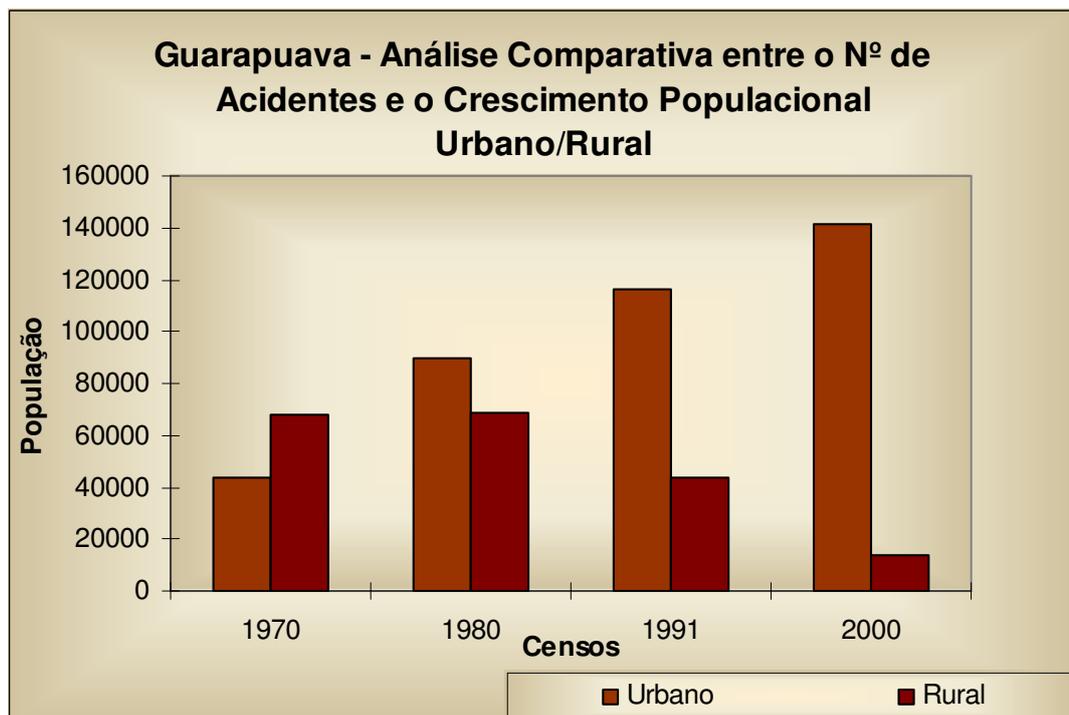


Figura 48 – Análise Comparativa do Crescimento Populacional Urbano/Rural.

5.3 Avaliação Estatística

Com os dados climáticos, urbanização e crescimento populacional realizou-se uma análise quantitativa, utilizando-se para tal análise da ferramenta regressão em ambiente Excel do Sistema Windows.

Cada município apresentou leituras diferenciadas no que se refere aos resultados obtidos pelo método utilizado. Primeiramente foram feitas as correlações entre o número de acidentes com as variáveis ambientais, representadas pela temperatura média, mínima e máxima, pela umidade relativa e pela precipitação. Em uma segunda correlação procurou-se estabelecer a variação estatística das variáveis representadas pelo crescimento populacional e depois pela taxa de urbanização e por fim o aspecto sazonal dos acidentes.

Laranjeiras do Sul – os dados climáticos tratados estatisticamente, demonstraram as seguintes leituras (Anexo 9): na estatística da regressão o coeficiente de determinação (r^2) indicou que 86,87% dos acidentes foram explicados pelas variáveis ambientais propostas, sendo que 13,13% não apresentaram explicações justificadas. Quando testada a Hipótese de Regressão, esta indicou que os coeficientes de regressão apresentavam-se significativos, sendo então aceita a hipótese de que a regressão foi verdadeira. Quando avaliado o nível de significância destes dados, a leitura apresentou que a correlação foi significativa e que as variáveis foram linearmente dependentes, ou seja, estavam relacionadas.

Ao avaliar-se sazonalmente o clima segundo as leituras estatísticas, o resultado mostrou que os acidentes foram 100% explicados pelas variáveis ambientais representadas pelos dados climáticos de temperatura e precipitação. Estes dados indicavam que todo o processo de análise de regressão estruturado seja para o coeficiente de determinação, teste de hipótese e nível de significância foi aceito como verdadeiro.

O crescimento populacional seja ele rural e urbano, apresentou na leitura estatística as mesmas características do quadro sazonal, isto é, indicou que 100% dos acidentes ocorreram em decorrência do aumento da população urbana e rural. Este quadro não se repetiu com a taxa de crescimento urbano, já que o coeficiente de determinação (r^2), indicou que 13,05% das ocorrências podem estar relacionadas com a taxa de urbanização, contra 86,5% de não estar relacionada com o mesmo. Apesar desta leitura o teste de hipótese pôde considerar a regressão como aceita. O mesmo se deu com o nível de significância.

Cruz Machado – este município apresentou aspectos diferenciados dos demais (Anexo 10). Como foram utilizadas apenas as variáveis de temperatura média e precipitação, o resultado da estatística de regressão demonstrou que o coeficiente de determinação (r^2) não foi tão significativo para as variáveis climáticas, uma vez que demonstrou que apenas 31,96% dos acidentes foram explicados por estas variáveis. O restante 68,04% não apresentou explicações para os acidentes por estas variáveis. O Teste de Hipótese e o nível de significância respaldaram a aceitação do tratamento de regressão. As indicações estatísticas sazonais dão como corretas a correlação entre as estações do ano e o número de acidentes, com um índice de 100%.

Nas variáveis representadas pelo crescimento populacional (urbano e rural), os dados indicaram um índice de aceitação de 100%, mostrando que a ocorrência dos acidentes estavam relacionadas com o crescimento populacional deste município. Esta mesma situação não foi observada quando efetuado o tratamento com a taxa de urbanização. Neste caso o coeficiente de determinação, indicou que 0,009% dos acidentes tem relação com o aumento da taxa de urbanização. Esta hipótese foi rejeitada quando se verificou o teste de hipótese. O nível de significância ficou acima de 0,50 indicando que não eram linearmente dependentes.

Pato Branco – relacionando este município com os demais que tiveram o maior número de ocorrências, percebeu-se que este também apresentou um coeficiente de determinação baixo se comparado a Laranjeiras do Sul e um pouco maior se comparado a Cruz Machado (Anexo 11). Neste município 65,85% dos acidentes foram explicado pelas variáveis ambientais climáticas, sendo que 34,15% não apresentaram explicação. A Hipótese de Regressão indicou que a mesma foi aceita e o coeficiente de regressão apresentou-se significativo para a amostra. Em contrapartida o nível de significância não foi aceito, indicando que não houve correlação significativa e as variáveis não eram linearmente dependentes.

Sazonalmente, novamente a correlação entre o número de acidentes com as estações do ano vem ocorrer de forma positiva, com um coeficiente de determinação de 100%, o que indica a hipótese verdadeira e a correlação entre as variáveis, é linearmente dependente. O mesmo se deu em relação ao crescimento populacional (urbano/rural), que apresentou também este nível de 100% de coeficiente de determinação.

Os aspectos relacionados às taxas de urbanização apresentaram um coeficiente de determinação de 81,08%, indicando que existiu uma correlação entre o número de acidentes com esta variável. O teste de hipótese foi aceito como verdadeiro, assim como os níveis de

significância, que apresentaram uma correlação significativa e as variáveis foram linearmente dependentes.

Guarapuava – com o menor número de acidentes dentre os quatro municípios, este não apresentou um coeficiente de determinação (r^2) significativo para as variáveis climáticas (Anexo 12). Seu índice foi de 31,65%. As variáveis climáticas não explicaram 68,35% dos acidentes registrados. Neste caso a hipótese não foi verdadeira e a regressão não foi aceita. Os níveis de significância indicaram que não houve uma correlação significativa entre as variáveis e estas conseqüentemente não estavam linearmente dependentes

Quando avaliado em sua sazonalidade, este município apresentou as mesmas indicações dos anteriores. As estações do ano apresentavam relações muito fortes com o número de acidentes registrados. Esta hipótese foi verdadeira e o nível de significância corroborou estas análises.

Avaliaram-se as variáveis de crescimento populacional e de taxa de urbanização, que caracterizou a primeira com 100% de coeficiente de determinação, indicando que esta variável explicou totalmente os acidentes. Ao contrário do crescimento populacional, a taxa de urbanização não foi considerada como objeto de correlação com o número de ocorrências, sendo a hipótese rejeitada e o nível de significância próximo a um, não tornando a correlação significativa.

5.4 A distribuição anual e sazonal dos acidentes com a lagarta *Lonomia obliqua*, Walker.

Foram contabilizados no Estado do Paraná 252 casos, no período de 1989 a 2001, com cinco óbitos. No transcorrer deste período, ocorreram óbitos nos municípios de Cruz Machado (em 1995), Palmital, Tamarana e Virmond (em 1997) e em Vitorino no ano de 1998 (Figura 49).

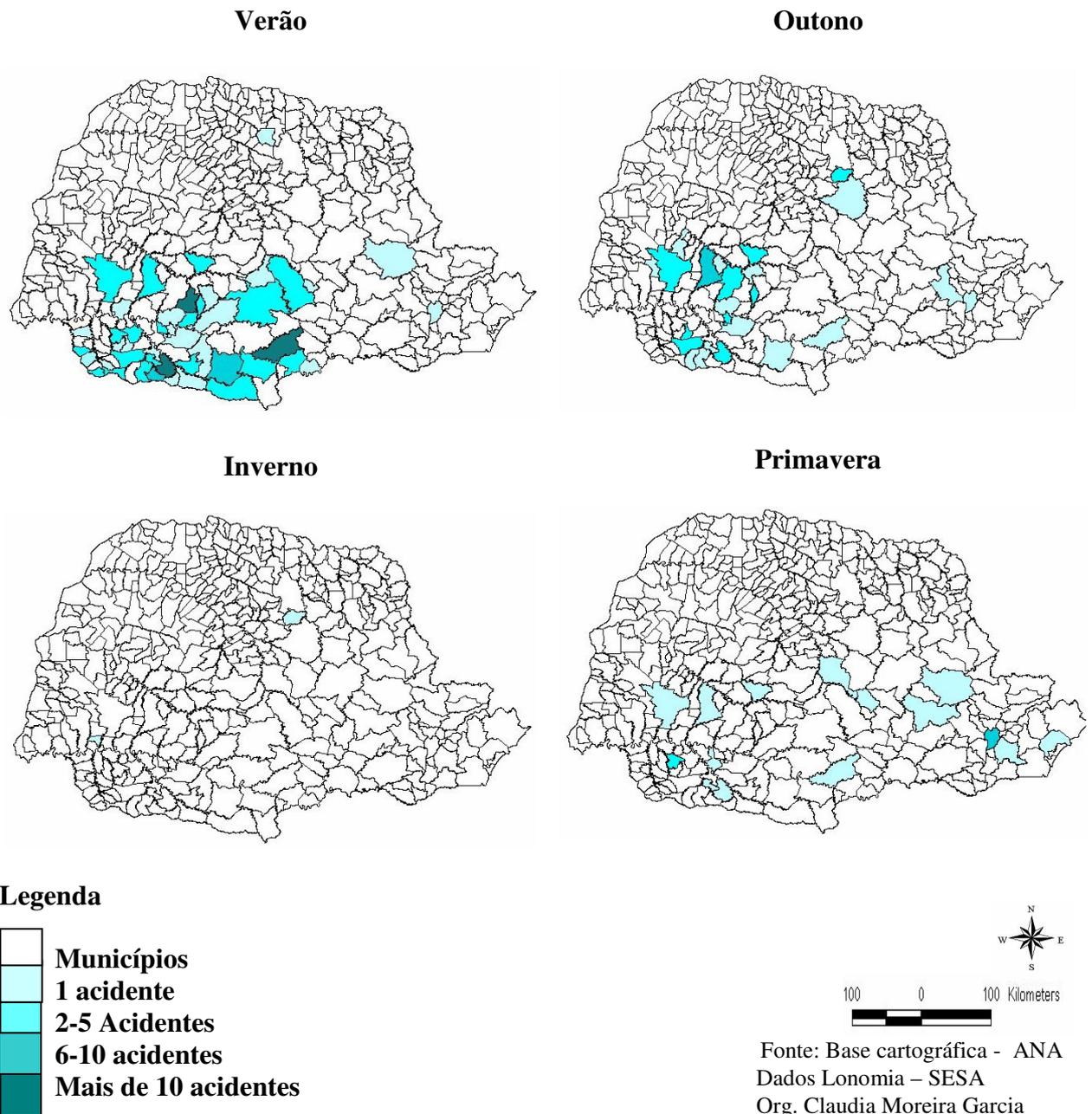


Figura 49 - Distribuição Sazonal de Acidentes com a Lagarta *Lonomia Obliqua* – Período 1994/2001

Os dados mostrados na figura 50 apontaram para uma forte evolução dos números de acidentes relatados, que passou a ter um aumento significativo a partir do ano de 1997, alcançando seu máximo no ano de 1999. No ano de 2000 ocorreu uma redução acentuada no número de casos devido a fatores que ainda estavam em investigação, podendo estes estar

relacionados a questões climáticas e a própria atuação da Secretaria de Estado da Saúde do Paraná (SESA).

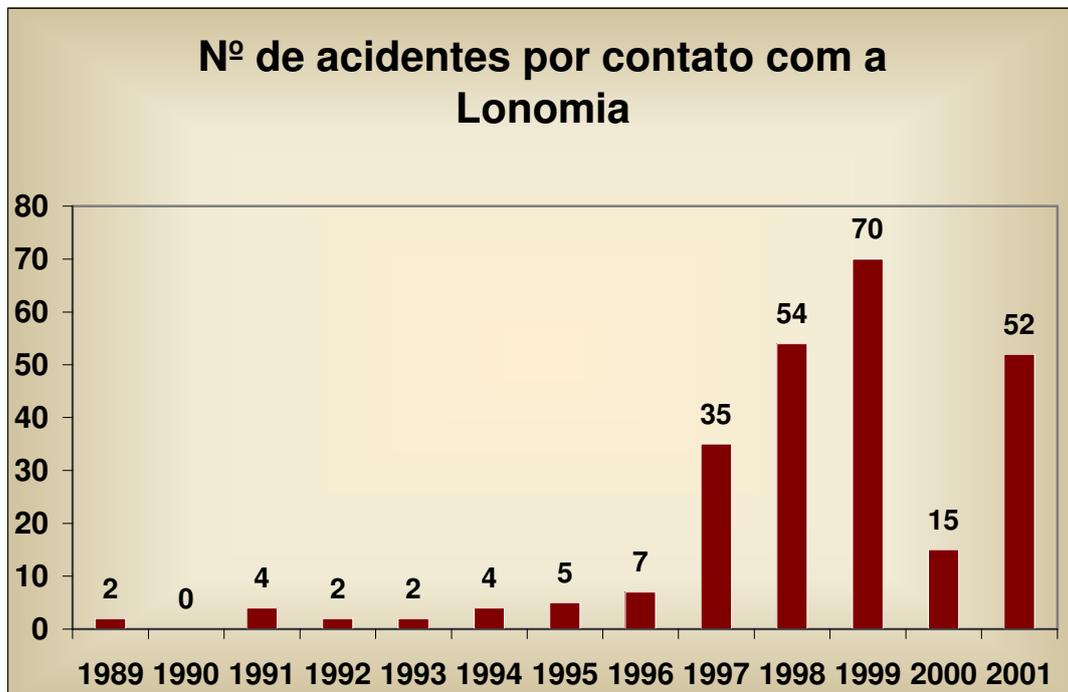


Figura 50 – Número de acidentes por contato com a Lonomia por ano (1989-2001)

Fonte: Secretaria de Estado da Saúde do Paraná

O gráfico da Figura 22 evidência o ciclo de vida da lagarta e a incidência de acidentes com a mesma. Observou-se que houve uma sazonalidade do ciclo de vida do inseto. Por meio do citado gráfico ficou claro que os períodos de maior ocorrência de acidentes aconteceram na primavera e no verão, períodos estes que correspondem à fase de lagarta do inseto. No outono houve uma redução dos casos conhecidos, sendo nulo no inverno, com exceção do município de Tamarana com um caso.

Destacando-se que, no mês de agosto ocorre à postura de ovos pelos indivíduos adultos que se constituem em mariposas. Os ovos eclodem em setembro na forma de lagarta que assim permanecem até maio, abrangendo, portanto a primavera, todo o verão e o início do outono, correspondendo à fase mais longa do ciclo de vida da Lonomia. A fase de pupa restringiu-se aos meses de junho e julho, conforme apresentado na figura 20 (Cap. 4).

A sazonalidade da distribuição das ocorrências de acidentes no Estado apresentado na figura 48 indicou que foi no verão que ocorreu o maior número de municípios atingidos pela lagarta, totalizando 39 municípios, sendo a maior concentração nas macrorregiões do IBGE, correspondendo ao centro-sul, sudeste e sudoeste do Estado.

Estas regiões compõem segundo MAACK (1968), o segundo e o terceiro planalto paranaense, com altitudes variadas, acompanhando a bacia hidrográfica do Rio Iguaçu. Seu clima foi representado segundo a classificação de Köppen, pelo tipo Cfa – climas de verão quente e Cfb – climas mesotérmicos de verão brando. Os solos apresentaram classificação variada, mas sobressai-se o latossolo vermelho eutroférico típico ou a chamada terra roxa, de alta fertilidade (Fig. 12).

Alguns municípios fugiram destas características, por estarem situados em regiões diversas como o norte do Estado os municípios de Tamarana, Londrina, Carlópolis, Pinhalão, Rolândia, o primeiro planalto com os municípios de Curitiba, Colombo, Campina Grande do Sul, Araucária, Campo Largo e área na Serra do Mar com o município Morretes. Os casos registrados nestes municípios foram em pequeno número se comparados a grande mancha representada pelas regiões centro-sul, sudoeste e sudeste.

No outono, 22 municípios apresentaram ocorrências de acidentes com a lagarta, com maior número de acidentes na macroregião denominada de centro-sul. Houve uma certa continuidade da situação de verão por ocasião do outono, havendo alguns municípios que repetiram no outono, as incidências de acidentes registradas no verão. No inverno, que corresponde ao período pupal do inseto, houve ocorrência de acidentes nos municípios de Tamarana e Santa Lúcia. No município de Tamarana ocorreu um óbito. Estes dois casos foram considerados atípicos para o período.

A primavera corresponde ao início do período de eclosão das lagartas, no entanto os acidentes relatados, estiveram presentes em 15 municípios.

5.5. Caracterização dos acidentes no Estado do Paraná

Com o trabalho efetuado por Rubio (2001), que fez uma leitura das características da Lonomia através do programa Epi Info, procurou-se estabelecer novas perspectivas, estabelecendo o cruzamentos destas informações para se avaliar possíveis correlações. Para tal utilizou-se o mesmo programa *Epi Info* versão 6.04 que gerou uma série informações dando origem a novos gráficos que foram analisados e utilizados como objeto para a classificação dos municípios escolhidos para o estudo.

Importante ressaltar que este trabalho foi efetuado apenas com dados de 1994 a 2001, pois os anos anteriores não foram lançados no programa conforme já informado anteriormente. O efeito desta aplicação apenas com dados a partir do ano de 1994, não

=inviabilizou a pesquisa uma vez que o número de acidentes registrado entre os anos de 1989 e 1993 foi em número de dez, contra os 242 casos ocorridos entre os anos de 1994 a 2001.

A Figura 51 mostra as circunstâncias dos acidentes, no sentido de terem ocorrido em área rural ou urbana, ou se a classificação era ignorada. Apresenta também os locais em que ocorreram os acidentes, segundo as declarações na ficha epidemiológicas.

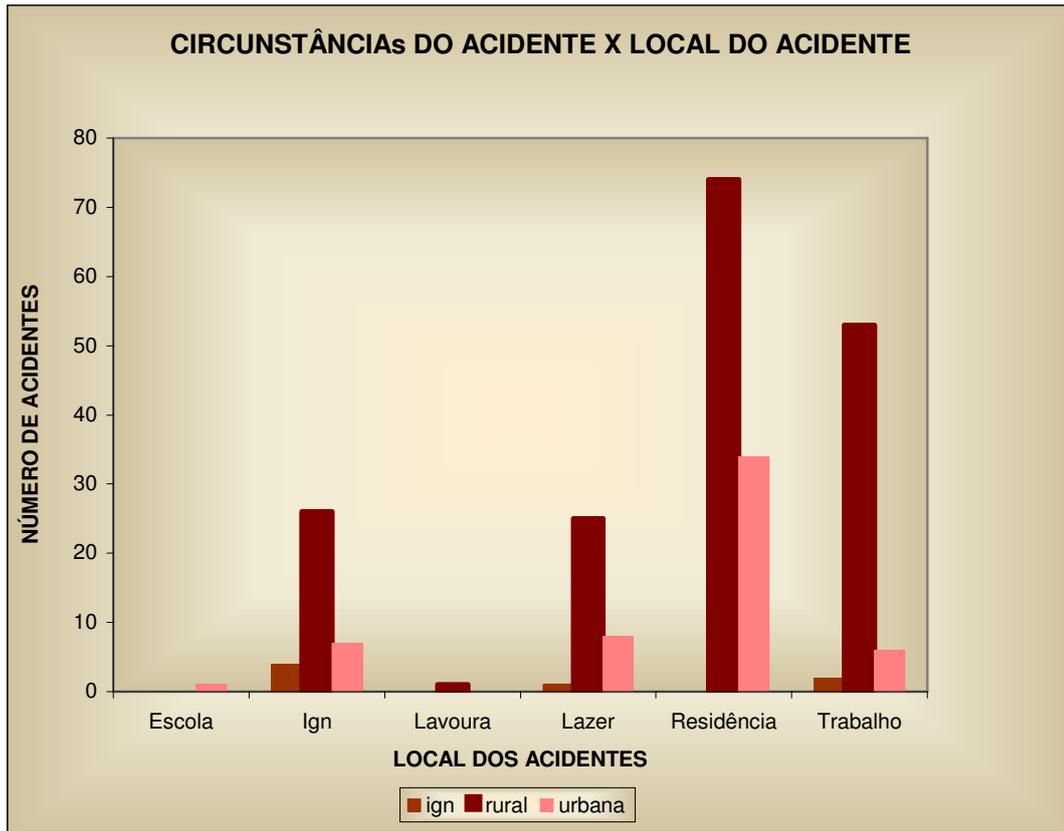


Figura 51 - Circunstância do Acidente e Local de Acidentes

Na figura 52 apresentou-se a variação de número de acidentes em relação ao meses. A frequência em que ocorrem os acidentes acompanham o ciclo de vida da lagarta, sendo estes relatados com maior intensidade nos meses de janeiro a maio e de setembro a dezembro.

A faixa etária correspondente aos acidentes tornou-se significativa, pois apontou para o risco que as crianças correm ao entrar em contato com a Lonomia, junto com esta faixa etária (infantil), o outro segmento significativo variou entre vinte e cinquenta anos, que corresponde à faixa dos trabalhadores, pessoas que estão em idade produtiva (Figura 53).

Um dos grandes problemas encontrados para avaliação dos acidentes correspondeu ao nível de informação passada pelos acidentados. No que concerne à vegetação, poucas foram às informações a respeito. Isto pode ser verificado quando foram avaliados o tipo de

vegetação e sua frequência. O alto índice de vegetação não identificada tornou esta informação deficitária e não conclusiva (Figura 54)

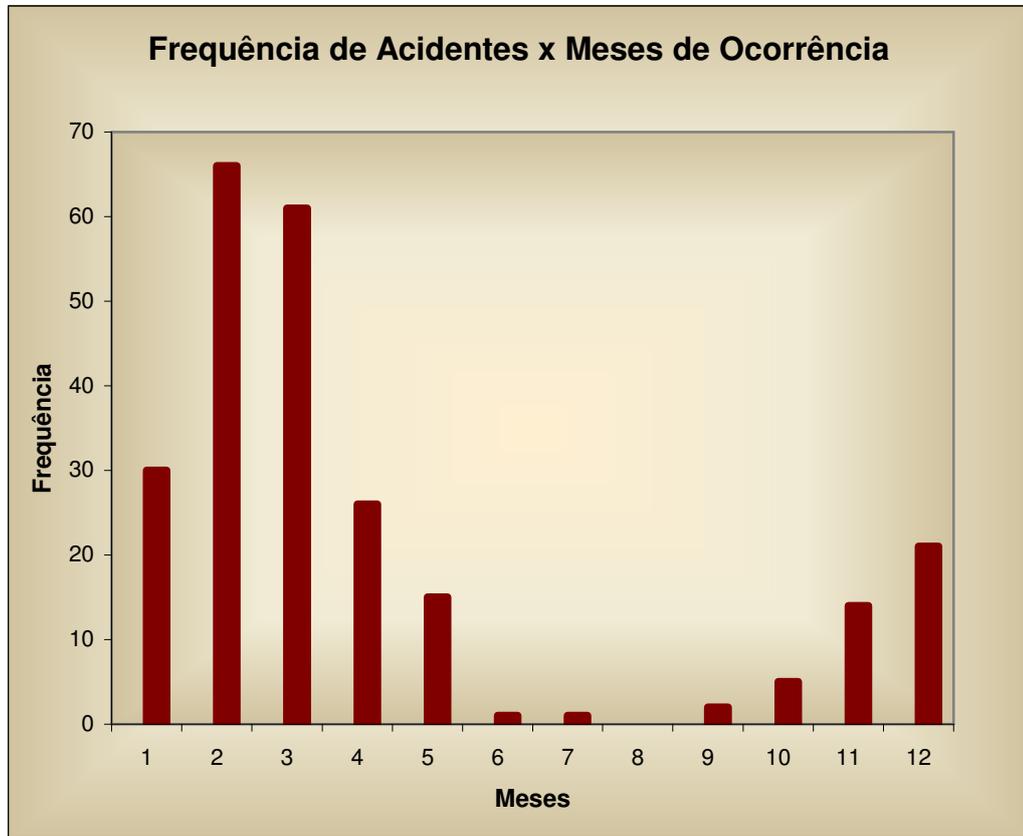


Figura 52 - Variação mensal dos acidentes.

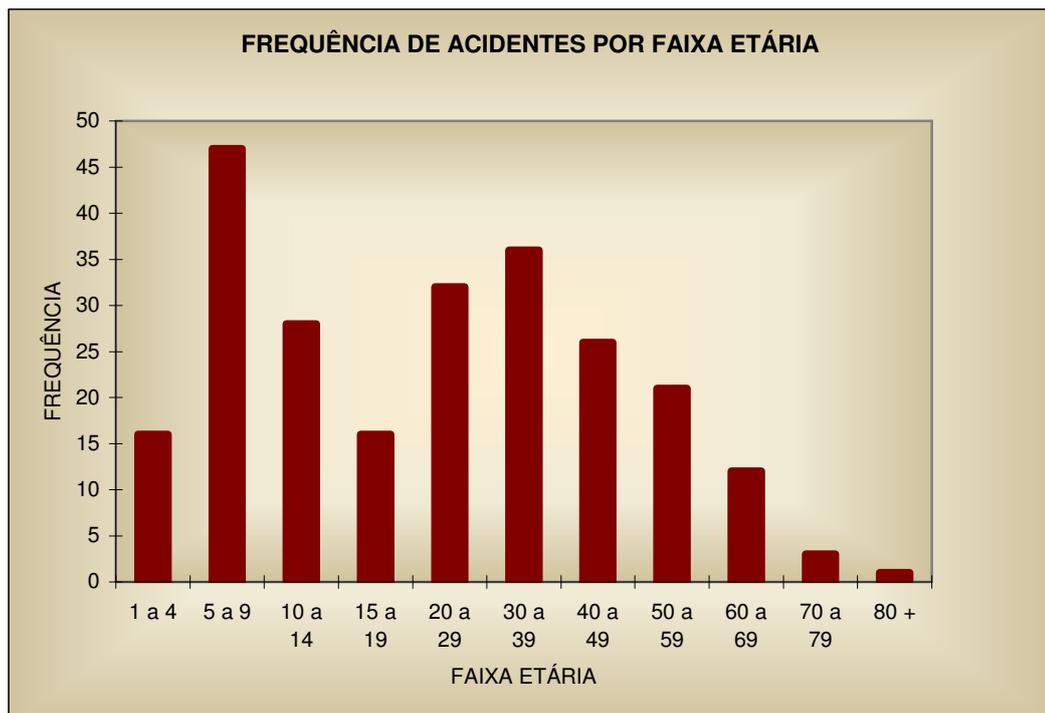


Figura 53 - Frequência de Acidentes por faixa etária



Figura 54 - Tipo de vegetação e frequência

A Lonomia é um inseto gregário e que vive todo o seu período larval nos troncos das árvores, o que faz com que as mãos e os membros superiores sejam os mais afetados por este tipo de acidente. Os pés e membros inferiores acabam por ficarem suscetíveis também. O fato de estarem transitando, trabalhando ou apenas descansando, podem trazer grande perigo para aqueles que estão próximos as áreas de risco (Figura 55).

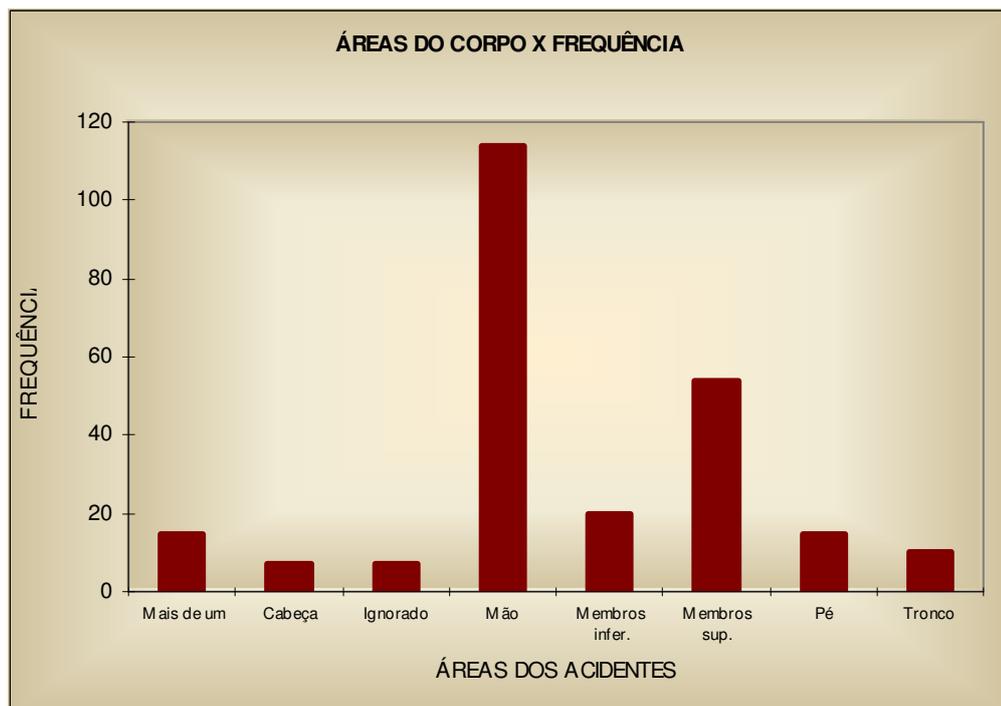


Figura 55 - Membros Afetados e sua Frequência

CONCLUSÃO

O período de 13 anos (1989-2001), utilizado para a análise temporo-espaial deste trabalho trouxe a tona informações importantes para o conhecimento da dinâmica específica dos acidentes com a lagarta *Lonomia obliqua* Walker, 1855 para o Estado do Paraná.

Levando-se em consideração as condicionantes ambientais e sociais verificou-se a existência de uma sazonalidade para os acidentes como já apontado no trabalho de Rubio (2001). Esta sazonalidade esta diretamente relacionada ao ciclo de vida da lagarta, uma vez que este lepidóptero apresenta fases distintas. O ciclo de vida apresentado pela lagarta inicia-se com o indivíduo adulto entre os meses de julho e agosto, que também vai incluir a fase de acasalamento e postura de ovos. O período da eclosão dos ovos e da formação das lagartas inicia-se em setembro, encerrando-se no mês de junho do ano subsequente. A questão da sazonalidade foi o principal indicador do número de acidentes, mostrando que os mesmos ocorrerem com maior ênfase nos meses de janeiro a março. Como o período de maior ocorrência se dá nos meses mais quentes, não se podem descartar a maior exposição de membros superiores e inferiores a este tipo de acidente, uma vez que as pessoas em função do calor utilizam roupas próprias para esta época do ano (shorts, camisetas, vestidos sem manga, etc).

Os métodos utilizados para avaliação dos atributos climáticos: Ano TRY, Avarage Precipitation e Balanço Hídrico, indicaram que o primeiro não teria influência significativa para o aumento do número de acidentes, apenas identificou o ano de maior conforto térmico. O segundo método utilizado, além de caracterizar anualmente os municípios em relação à precipitação, indicou que para o melhor desenvolvimento da lagarta, um ambiente úmido é considerado ideal. Este fato comprovou-se através do Balanço Hídrico, que além de caracterizar ao grau de umidade do solo, também indicou que este pode estar relacionado ao aumento do número de indivíduos no período pupal do inseto. Um indicativo positivo desta observação foi o fato do fenômeno El Niño nos anos de 1996/98, anos com alto índice de acidentes e comprovadamente úmidos. No que se refere aos aspectos socioeconômicos representados pela taxa de urbanização e pelo crescimento populacional, foi observado que estes municípios apresentaram características diferenciadas no que se refere ao crescimento populacional e a taxa de urbanização. Enquanto que Laranjeiras do Sul, Guarapuava e Pato Branco apresentaram características de municípios urbanizados, Cruz Machado ainda apresentava-se com características rurais. A esta situação, relacionou-se o fato de que este município foi o que apresentou maior número de acidentes, indicando que esta população

encontrava-se em área rural está, portanto mais exposta aos acidentes, do que os municípios mais urbanizados.

Para uma confirmação destes fatos levantados, buscou-se através de uma análise estatística (anexos 9 a 12), a correlação existente entre estas informações e o número de acidentes, o que resultou nas seguintes conclusões:

- a) As variáveis climáticas podem ser consideradas como elemento de explicação para o aumento do número de acidentes de forma significativa para o município de Laranjeiras do Sul (86,87% significativo), não se configurando significativo para os municípios de Cruz Machado (31,96 %) e Guarapuava (31,65 %). Para o município de Pato Branco existem possibilidades de que os elementos climáticos possam ser considerados como elemento de explicação para o aumento de acidentes (65,86%).
- b) Os aspectos relacionados a sazonalidade das ocorrências, demonstraram que este é um fator importante no estudo desta espécie e em especial ao controle do número de acidentes. Este item apresentou o índice de 100% de coeficiente de determinação, indicando que os acidentes são explicados em razão deste fato. Isto ocorreu para os municípios de Laranjeiras do Sul, Cruz Machado, Pato Branco e Guarapuava.
- c) No que se refere ao Balanço Hídrico, o fato de termos excedentes hídricos no período não apresentou correlação com o número de acidentes. Este dado pode estar relacionado com o aumento do número de indivíduos, sendo que para tal deveria ser feito um estudo à parte.
- d) As variáveis socioeconômicas ganharam contornos significativos de forma a serem considerados elemento principal para o aumento do número de acidentes nos municípios de Cruz Machado, Laranjeiras do Sul, Guarapuava e Pato Branco. Todos estes municípios apresentaram um índice de 100% de coeficiente de determinação.
- e) Este resultado não se repetiu quando avaliada a taxa de urbanização. Para o município de Pato Branco, o coeficiente ficou em torno de 81,08%, Guarapuava com coeficiente de 0,09%, Cruz Machado com coeficiente de 0,009% e Laranjeiras do Sul com coeficiente de 13,05%, indicando que a taxa de urbanização não tem correlação com o número de acidentes registrados.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A confirmação estatística das hipóteses levantadas ao longo da pesquisa demonstrou a necessidade da Secretaria de Estado da Saúde do Paraná em proceder a um controle das áreas de maior ocorrência, promovendo campanhas para o reconhecimento da lagarta e estudos das mesmas. Vincular estas informações por meio eletrônico, televisivo e em papel, uma vez que o crescimento populacional, verificado como elemento principal para o aumento dos acidentes, não pode ter um efetivo controle. As informações sobre o inseto passam a ser a melhor arma para evitar que ocorra a expansão dos acidentes

Uma melhor avaliação se faz necessária, no que se refere ao aumento do número de indivíduos nestas áreas de ocorrência. Durante o estudo, levantou-se a hipótese de que o aumento do número de acidentes teria relação com o aumento do número de indivíduos. Este aumento estaria vinculado a alguma fase do ciclo de vida da lagarta.

O detalhamento dos aspectos ambientais para o desenvolvimento da lagarta e sua espacialização visa auxiliar os órgãos competentes no melhor conhecimento deste inseto, para que não ocorram mais óbitos, diminuindo assim, o sofrimento das pessoas atingidas direta e indiretamente pelo fato.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- BESSAT, F. A Mudança Climática entre Ciência, Desafios e Decisões: Olhar Geográfico.** Terra Livre: São Paulo. Ano 19 VOL. I nº 20. P. 11-26, jan/jul 2003.
- BRASIL.** Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde. Vigilância Ambiental em Saúde. Brasília, 2000. Disponível em <http://www.funasa.gov.br/amb/amb00.htm>. Acessado em 12/03/2005.
- CDC** (Centers for Disease Control and Prevention/WHO (World health Organization), 1996. *Epi Info 6. Version 6.04.* A Word Processing, Database, and Statistics program for Public Health. Atlanta: CDC/Geneva: WHO, *apud* RUBIO, 2001.
- CRISTOFOLETTI, A. Modelagem de Sistemas Ambientais.** Ed. Edgard Blücher Ltda: São Paulo. 1ª ed: 1999.
- CIT** – Centro de Informação Toxicológica do Rio Grande do Sul – **Manual de Diagnóstico e tratamento de Acidentes por Lonomia**, 1999.
- D'ANGIOLELLA, Gustavo. Balanço Hídrico Climatológico.** Universidade Federal de Brasília, 2004
- FERREIRA, M. U. Epidemiologia e Geografia: o Complexo Patogênico de Max. Sorre.** Caderno de Saúde Pública, RJ 7 (3): 301-309, jul/set, 1991. Disponível em: <http://www.fiocruz.br/cict/estrutura/departamentos/bibensp/cadernos/assunto.htm> Acessado em: 10/08/2005.
- GOMES, Ivair. Geossistemas: sistemas e subsistemas naturais da Regional Barreiro -** Belo Horizonte: MG, 1998 – Brasil – Monografia de Graduação. IGC/UFMG. www.ivairr.tripod.com/consider.htm
- LACAZ, C.S. Primeira Parte: Conceituação, atualidade e interesse do tema. Súmula histórica.** In: **LACAZ, C.S. et all (orgs). Introdução à Geografia Médica do Brasil.** São Paulo, Edgard Blucher, 1972.
- LEMAIRE, Claude. Révision du genre *Lonomia Walker [Lep. Attacidae]*.** *Annais Soc. Ent. Fr. (N. S.)* 8 (4), 1972, 767 à 861.
- LEMOS, J C. e LIMA, S. C. Geografia Médica e as doenças infecto-parasitárias.** *Caminhos da Geografia* 3(6), jun/2002. p.74. Disponível em <http://www.ig.ufu.br/revista/volume6.html> Acessado em 23/11/2005
- LEPSH, Igo. F. Formação e Conservação do Solo.** São Paulo: Oficina de Texto, 2002.

LORINI, L. M. Aspectos Biológicos e Morfológicos da *Lonomia obliqua* Walker, 1855, no Estado do Paraná: Brasil. Cad. De Saúde Publica, Rio de Janeiro; 17(4): 1036 jul/ago 2001.

MAACK, Reinhard. Geografia Física do Estado do Paraná. Banco de Desenvolvimento do Paraná. Curitiba, 1968.

MENDONÇA, Francisco. Aspectos da Interação Clima-Ambiente-Saúde Humana: da relação sociedade-natureza à (in)sustentabilidade Ambiental. Revista RA' EGA, Curitiba, n. 4, p.85-99. 2000. Editora UFPR.

MENDONÇA, Francisco.KOZEL, Salette. Elementos de Epistemologia da Geografia Contemporânea Editora da UFPR, Curitiba 2002.

MORAES, R.H.P. Lepidópteros Brasileiros de Importância Médica. In: **SCHVARTSMAM, S. Plantas Venenosas e Animais Peçonhentos.** [s.n.] Rio de Janeiro, 1992.

Identificação dos Inimigos Naturais de *Lonomia obliqua* Walker, 1855 (Lepidóptera: Saturniidae) e possíveis fatos determinantes do aumento de sua população. 2002. Dissertação de Mestrado. Escola Superior "Luiz Queiroz Filho". Piracicaba, 2002.

NIMER, Edmon, Climatologia do Brasil. IBGE: Rio de Janeiro: 2ª Ed.: 1989

PAULA, E. V. Dengue: Uma Análise Climato-geográfica de sua manifestação no Estado do Paraná (1993-2003). Curitiba: UFPR, 2005. Dissertação de Mestrado.

PIGNATTI, Marta. Saúde e Ambiente: as doenças emergentes no Brasil. Ambiente e Sociedade. Vol. 7 n° 1. Campinas Jan/Jun 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br>. Acessado em 15/10/2005.

ROBERTSON, Alfred C. Average Precipitation. In: Letters, Weather. Dep. Earth Sciences. Wise, V. 35, #4, 1982 p.198. Adaptado por Monteiro em

ROJAS, Luisa I. Geografia y Salud: temas e perspectivas en América Latina. Cad. Saúde Publica, Rio de Janeiro, 14(4):701-711, out-dez, 1998.

ROSSI, Francini A. & KRÜGER, Eduardo L. Atualização do Ano Climática Referência para cidade de Curitiba. Tese de Mestrado.

RUBIO, G. B. G. Vigilância Epidemiológica de Distribuição da Lagarta *Lonomia obliqua*, Walker, 1855, no Estado do Paraná: Brasil. Cad. De Saúde Publica, Rio de Janeiro; 17 (4): 1036, jul/ago 2001.

<http://www.saude.sc.gov.br/geral/planos/planoestadual/.pdf>. Acessado em 14/04/2005

<http://www.paranacidades.pr.gov.br>. Acessado em 27/06/2005

<http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=./estadual/index.html&conteudo=./estadual/pr.html>. Acessado em 02/08/2005

<http://www.teosan.com/enciclopedia/enciclopedia.php.title=guarapuava#clima>. Acessado em 06/01/2006

ANEXOS

ANEXO 1 – CÁLCULO DO ANO TRY (TEST REFERENCE YEAR) PARA LARANJEIRAS DO SUL

	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
JAN.	26,1	21,58	22,93	22,6	22,37	21,71	22,38	22,61	22,44	23,34	22,11	22,9	22,59
FEV	26,9	22,09	22,09	22,48	20,25	22,26	21,79	21,72	22,27	22,18	21,85	21,76	22,2
MAR	27,4	21,76	21,47	21,01	21,42	20,49	20,83	20,45	20,39	21,0	21,84	21,04	22,04
ABR	25,3	20,29	19,01	18,13	20,16	19,19	17,55	19,26	18,24	18,43	18,23	19,55	21,85
MAI	22,0	15,02	16,9	16,67	15,94	17,75	15,99	16,34	15,88	15,36	14,65	14,59	14,97
JUN	19,9	13,71	15,6	16,92	14,35	14,47	16,43	13,34	13,74	13,96	13,78	16,02	13,96
JUL	20,4	11,23	14,67	12,56	14,17	15,63	17,77	12,99	16,2	15,76	14,67	11,37	15,33
AGO	22,2	15,19	16,6	14,19	16,32	17,19	19,31	17,41	16,54	16,02	16,8	16,71	17,97
SET	21,6	15,35	18,75	16,56	16,04	19,37	17,72	16,64	19,04	16,53	18,85	16,75	17,67
OUT	24,9	20,61	19,31	19,51	20,44	20,17	18,01	18,59	18,94	18,97	18,27	20,8	19,48
NOV	26,3	22,4	21,02	20,03	20,74	20,11	21,3	21,28	20,91	20,81	19,7	20,68	21,34
DEZ	28,0	22,19	22,37	22,37	22,7	22,91	22,16	21,94	22,73	21,29	22,17	21,79	21,32
MÉDIA	24,3	18,45	19,23	18,58	18,74	19,27	19,27	18,54	18,94	18,64	18,58	18,66	19,23

Município de Laranjeiras do Sul - Resumo de Temperatura Média no Período

CONDIÇÃO	ANO	CONDIÇÃO	ANO
Dezembro mais quente	1989	Dezembro mais frio	1998
Julho mais frio	1990	Julho mais quente	1989
Fevereiro mais quente	1989	Fevereiro mais frio	1993
Junho mais frio	1996	Junho mais quente	1989
Novembro mais quente	1989	Novembro mais frio	1999
Agosto mais frio	1992	Agosto mais quente	1989
Janeiro mais quente	1989	Janeiro mais frio	1990
Maior mais frio	2000	Maior mais quente	1989
Março mais quente	1989	Março mais frio	1997
Setembro mais frio	1990	Setembro mais quente	1989
Abril mais quente	1989	Abril mais frio	1995
Outubro mais frio	1995	Outubro mais quente	1989

Seqüência dos meses para a determinação do ano climático de referência.

ANEXO 2 – CÁLCULO DO ANO TRY (TEST REFERENCE YEAR) PARA GUARAPUAVA

	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
JAN	19,8	20,4	20,9	20,6	21,0	20,0	21,4	21,1	20,9	21,8	20,7	21,0	21,4
FEV	20,2	20,4	20,1	21,0	19,2	21,0	20,2	20,5	21,0	21,1	20,9	20,2	21,3
MAR	19,8	20,5	19,5	19,3	19,8	18,8	19,3	19,1	18,7	19,5	20,5	19,5	20,9
ABR	17,9	18,9	17,5	16,6	18,4	17,4	16,1	17,7	16,0	17,2	16,7	17,5	19,2
MAI	13,7	13,1	14,8	15,4	14,1	16,0	13,9	14,0	14,0	13,9	13,0	13,1	13,8
JUN	12,5	12,1	13,7	15,4	12,4	12,3	13,9	12,0	12,5	12,0	12,3	14,5	12,5
JUL	11,1	10,2	12,1	11,5	12,3	13,2	15,6	10,8	14,0	13,8	13,4	9,6	13,5
AGO	13,6	13,0	14,6	12,7	14,1	14,7	16,6	14,8	14,7	14,7	14,3	14,4	15,8
SET	14,4	13,8	16,2	14,9	15,1	17,2	15,2	14,6	17,0	15,4	16,5	15,1	15,7
OUT	16,0	18,8	17,5	17,8	18,7	18,5	16,0	17,2	17,4	17,3	16,3	18,9	17,6
NOV	18,3	20,6	19,3	18,0	19,6	18,6	19,3	19,4	19,6	18,7	17,6	18,9	19,8
DEZ	20,2	20,5	20,9	20,6	20,5	21,2	20,3	20,5	21,2	19,6	20,3	20,2	19,6
MÉDIA	16,5	16,9	17,3	17,0	17,1	17,4	17,3	16,8	17,3	17,1	16,9	16,9	17,6

Município de Guarapuava - Resumo de Temperatura Média no Período.

CONDIÇÃO	ANO	CONDIÇÃO	ANO
Janeiro mais quente	1998	Janeiro mais frio	1989
Julho mais frio	2000	Julho mais quente	1995
Fevereiro mais quente	2001	Fevereiro mais frio	1993
Junho mais frio	1996	Junho mais quente	1992
Dezembro mais quente	1997	Dezembro mais frio	1998
Agosto mais frio	1992	Agosto mais quente	1995
Março mais quente	2001	Março mais frio	1997
Maio mais frio	1999	Maio mais quente	1994
Novembro mais quente	1990	Novembro mais frio	1999
Setembro mais frio	1990	Setembro mais quente	1994
Abril mais quente	2001	Abril mais frio	1997
Outubro mais frio	1989	Outubro mais quente	2000

Seqüência dos meses para a determinação do ano climático de referência.

ANEXO 3 – CÁLCULO DO ANO TRY (TEST REFERENCE YEAR) PARA PATO BRANCO

	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
JAN	21,3	21,80	22,80	22,50	22,10	22,10	22,50	22,70	22,80	23,10	22,20	22,60	22,60
FEV	21,8	21,80	22,00	22,50	20,80	22,30	22,00	22,00	22,30	22,00	21,90	22,00	22,70
MAR	21,0	22,00	22,00	20,90	21,40	20,50	21,00	20,70	20,40	20,60	22,20	21,10	22,40
ABR	19,4	19,90	19,20	18,10	20,10	19,40	17,40	19,60	17,80	18,40	18,30	19,20	20,70
MAI	15,5	14,80	16,90	16,30	15,80	17,50	15,40	16,20	15,90	15,30	14,50	14,30	14,90
JUN	14,2	13,10	14,80	16,50	13,90	13,90	15,80	13,00	13,50	13,70	13,50	15,90	13,90
JUL	12,7	11,30	14,20	12,20	14,00	15,40	17,40	12,40	15,90	14,90	14,60	11,00	14,80
AGO	15,1	15,20	16,50	14,20	15,80	17,00	17,90	17,10	16,30	15,70	15,90	16,10	18,00
SET	15,6	15,10	18,50	16,50	16,20	18,80	17,50	16,20	18,30	16,50	18,30	16,90	17,50
OUT	17,9	20,60	19,50	19,60	20,50	20,20	18,00	18,50	19,00	19,00	18,10	20,40	19,60
NOV	20,5	22,40	21,10	20,00	21,20	20,00	21,60	21,30	21,20	20,90	19,40	21,00	21,70
DEZ	22,6	22,20	22,40	23,00	22,10	23,30	22,60	21,90	22,60	21,20	22,00	22,00	21,50
MÉDIA	18,3	18,40	19,20	18,52	18,70	19,20	19,10	18,50	18,80	18,40	18,41	18,50	19,20

Resumo de Temperatura Média no Período

CONDIÇÃO	ANO	CONDIÇÃO	ANO
Dezembro mais quente	1994	Dezembro mais frio	1998
Julho mais frio	2000	Julho mais quente	1995
Janeiro mais quente	1998	Janeiro mais frio	1989
Junho mais frio	1996	Junho mais quente	1992
Fevereiro mais quente	2001	Fevereiro mais frio	1993
Agosto mais frio	1997	Agosto mais quente	2001
Novembro mais quente	1990	Novembro mais frio	1999
Maio mais frio	2000	Maio mais quente	1994
Março mais quente	2001	Março mais frio	1997
Setembro mais frio	1990	Setembro mais quente	1994
Abril mais quente	2001	Abril mais frio	1995
Outubro mais frio	1989	Outubro mais quente	1990

Seqüência dos meses para a determinação do ano climático de referência.

ANEXO 4 – CÁLCULO DO ANO TRY (TEST REFERENCE YEAR) PARA CRUZ MACHADO

	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
JAN	26,6	21,9	23,0	34,0	22,7	22,0	22,4	22,4
FEV	17,3	21,6	22,3	31,4	22,1	22,0	21,8	22,5
MAR	20,5	20,3	20,6	31,5	20,3	21,9	20,9	21,9
ABR	18,9	16,5	19,2	29,4	18,3	18,0	18,3	20,1
MAI	17,0	14,9	14,8	28,6	14,8	14,1	13,9	14,9
JUN	13,2	14,4	13,1	26,9	12,1	13,0	15,0	13,4
JUL	14,0	16,0	10,6	26,5	14,0	13,2	9,9	13,5
AGO	14,5	16,1	14,5	13,4	15,0	13,9	14,3	16,3
SET	16,8	15,9	17,7	15,0	16,3	16,9	15,7	16,6
OUT	19,3	16,7	16,8	12,9	17,9	17,0	19,4	18,6
NOV	19,4	20,9	31,8	16,1	20,1	18,3	20,3	21,3
DEZ	22,4	21,7	33,4	24,6	21,0	21,1	21,5	21,0
MÉDIA	18,32	18,1	20,9	24,19	17,6	17,6	17,8	18,5

Resumo de Temperatura Média no Período

CONDIÇÃO	ANO	CONDIÇÃO	ANO
Janeiro mais quente	1997	Janeiro mais frio	1995
Julho mais frio	2000	Julho mais quente	1997
Dezembro mais quente	1996	Dezembro mais frio	1998
Junho mais frio	1998	Junho mais quente	1997
Novembro mais quente	1996	Novembro mais frio	1997
Outubro mais frio	1997	Outubro mais quente	2000
Março mais quente	1997	Março mais frio	1995
Agosto mais frio	1997	Agosto mais quente	1998
Fevereiro mais quente	1997	Fevereiro mais frio	1994
Maio mais frio	2000	Maio mais quente	1997
Abril mais quente	1997	Abril mais frio	1995
Setembro mais frio	1997	Setembro mais quente	1996

Seqüência dos meses para a determinação do ano climático de referência.

ANEXO 5 - MÉTODO AVERAGE PRECIPITATION PARA LARANJEIRAS DO SUL

	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
JAN	244,3	272,2	101,9	121,7	229,7	153,5	480,6	216,5	164,1	215,5	194,6	194,3	213,6
FEV	192,5	110,4	83,5	201,2	102,9	238,3	164,9	323,9	208,6	327,6	332,6	324,6	342,4
MAR	176,8	168,5	87,3	170,3	101,8	64,5	215	220,5	61,5	285,3	114,8	85,1	84,7
ABR	157,1	221	263,7	153	81,7	167,4	137,2	110,6	94,9	501,7	157,7	99,3	178,6
MAI	73,2	125,4	50,5	502,9	326,2	212,5	24,3	37,5	184,9	154,2	163	147,7	158,3
JUN	89,2	127,2	286,2	163,5	74,7	260,9	136	140,9	371,8	74,9	195,9	163,9	156,3
JUL	206,5	211,4	42,1	160,2	162,4	151,6	162,2	86,3	90,1	102,9	134,3	93,8	153,3
AGO	185,0	227,7	57	206,4	10,7	13,4	31,7	44,2	186,3	243,8	6,8	109,9	69,5
SET	303,1	243,1	61,9	180,9	310,2	78,2	235,6	199,4	233,1	365,1	202,3	336,4	118,9
OUT	283,1	168,4	182,7	209,6	277,8	295,8	201,8	476,2	313,4	332	59	288	221,1
NOV	68,7	112,7	139	103,1	213,4	217,8	125,6	111,1	204,4	62,4	31,2	106,2	184,5
DEZ	54,0	104,2	108,8	108,8	206	465,8	118,6	330,7	175	211,8	218,8	196,5	112,1
MÉDIA	169,5	174,3	122,0	190,13	174,8	193,3	169,5	191,5	190,7	239,8	150,9	178,8	166,1

Precipitação de Laranjeiras do Sul

Cálculo:

$$d = \frac{(\text{precipitação média} - \text{precipitação de 1990}) (\dots) + (\text{precipitação média} - \text{precipitação de } n)}{\text{Número de anos}}$$

$$d = -0,011$$

$$P = 177,79$$

Condições para cada ano:

$$\text{NORMAL} \rightarrow P = P + d$$

$$P = P + d = 177,79 + (-0,011) = 177,78$$

$$\text{SECO} \rightarrow P < P - d$$

$$P < P - d = 177,79 - (-0,011) = 177,80$$

$$\text{ÚMIDO} \rightarrow P > P + d$$

$$P > P + d = 177,79 + (-0,011) = 177,78$$

Para o município de Laranjeiras do Sul o Método apresentou os seguintes resultados

MESES	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
MÉDIA	169,5	174,3	122,0	190,1	174,8	193,3	169,5	191,5	190,7	239,8	150,9	178,8	166,1
	seco	seco	seco	úmido	seco	úmido	seco	úmido	úmido	úmido	seco	normal	seco

ANEXO 6 - MÉTODO AVERAGE PRECIPITATION PARA GUARAPUAVA

	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
JAN	381,4	331,9	147,0	153,5	201,0	187,1	404,4	257,8	310,5	149,2	212,5	159,5	198,6
FEV	280,8	71,2	67,3	125,6	174,2	214,3	265,8	173,6	224,7	244,9	188,5	181,5	331,8
MAR	148,3	105,0	170,2	221,8	174,3	53,4	85,9	282,3	77,1	258,1	183,8	112,9	92,1
ABR	211,9	230,7	193,1	140,4	125,5	91,4	79,7	53,9	56,5	518,0	181,2	105,6	124,9
MAI	130,2	75,9	505,5	512,8	288,6	220,5	21,4	30,2	98,5	79,5	125,8	90,2	141,6
JUN	62,6	192,1	264,0	91,7	66,3	198,2	126,5	109,0	211,0	61,8	228,3	182,5	107,8
JUL	188,1	208,7	31,8	163,3	198,6	183,6	183,2	81,6	80,0	92,1	106,4	95,7	126,7
AGO	125	213,9	58,0	194,7	19,1	13,9	24,5	64,9	120,3	180,2	3,2	89,9	87,2
SET	225,5	224,8	67,2	175,9	291,8	54,0	259,8	180,4	218,9	396,5	143,0	333,3	152,0
OUT	238,2	221,1	208,1	202,6	222,2	194,1	231,6	310,4	376,7	268,7	97,6	222,8	190,4
NOV	126,5	153,5	139,0	160,0	144,2	252,8	121,9	114,0	169,2	77,4	53,8	196,7	192,0
DEZ	104,5	77,3	276,7	112,5	246,4	221,1	251,9	292,6	162,6	129,2	228,0	213,4	110,6
MÉDIA	185,2	175,5	139,4	188,0	179,4	157,0	171,4	162,6	175,5	204,6	146,0	165,3	154,6

Precipitação de Guarapuava

Cálculo:

$$d = \frac{(\text{precipitação média} - \text{precipitação de 1990}) (\dots) + (\text{precipitação média} - \text{precipitação de n})}{\text{Número de anos}}$$

$$d = -0,0031$$

$$P = 169,52$$

Condições para cada ano:

$$\text{NORMAL} \rightarrow P = P + d$$

$$\text{SECO} \rightarrow P < P - d$$

$$\text{ÚMIDO} \rightarrow P > P + d$$

$$P = P + d = 169,52 + (-0,0031) = 169,51$$

$$P < P - d = 169,52 - (-0,0031) = 169,52$$

$$P > P + d = 169,52 + (-0,0031) = 169,51$$

Para o município de Guarapuava foram encontrados os seguintes resultados

MESES	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
MÉDIA	185,2	175,5	139,4	188	179,4	157,0	171,4	162,6	175,5	204,6	146	165,3	154,6
	úmido	úmido	seco	úmido	úmido	seco	úmido	seco	úmido	úmido	seco	seco	seco

ANEXO 7 - MÉTODO AVERAGE PRECIPITATION PARA PATO BRANCO

	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
JAN	437,9	472,1	113,9	177,4	318,6	102,2	231,1	324,9	189,5	197,1	173,8	119,8	128,8
FEV	203,0	113,3	56,2	215,5	140,8	364,1	111,9	228,2	278,2	239,2	153,4	190,0	273,5
MAR	118,7	73,1	58,4	187,1	96,8	57,8	155,0	300,7	68,4	277,1	69,8	181,2	102,4
ABR	96,2	375,9	259,4	166,4	64,2	90,8	179,9	29,1	101,2	512,4	196,2	141,0	135,0
MAI	93,0	226,6	34,9	453,7	346,2	309,9	16,2	73,6	233,7	175,9	126,6	117,2	143,3
JUN	73,4	326,0	320,1	241,6	185,0	218,1	143,9	221,9	284,4	83,1	187,9	121,4	191,8
JUL	188,4	169,6	74,1	146,8	201,2	182,1	114,6	135,7	110,2	132,1	116,0	133,8	147,0
AGO	153,1	243,4	44,3	187,2	17,7	24,4	34,7	90,3	291,9	321,2	6,8	120,3	73,4
SET	259,1	330,3	116,3	127,4	293,9	143,9	245,7	207,7	234,5	346,9	94,0	266,2	148,8
OUT	238,6	322,5	221,1	165,9	202,4	259,2	181,3	461,9	364,6	381,3	181,7	305,7	208,6
NOV	97,4	261,2	140,8	162,3	102,9	304,4	69,3	179,4	296,5	63,7	85,4	138,6	220,0
DEZ	132,5	187,2	282,2	112,6	210,5	233,1	94,8	230,9	315,4	267,8	238,4	219,2	78,2
MÉDIA	174,2	258,4	143,4	195,3	181,7	190,9	131,5	207,0	230,7	249,8	135,8	171,2	154,2

Precipitação de Pato Branco

Cálculo:

$$d = \frac{(\text{precipitação média} - \text{precipitação de 1990}) (\dots) + (\text{precipitação média} - \text{precipitação de n})}{\text{Número de anos}}$$

$$d = -0,002$$

$$P = 186,49$$

Condições para cada ano:

$$\text{NORMAL} \Rightarrow P = P + d$$

$$P = P + d = 186,49 + (-0,002) = 186,48$$

$$\text{SECO} \Rightarrow P < P - d$$

$$P < P - d = 186,49 - (-0,002) = 186,49$$

$$\text{ÚMIDO} \Rightarrow P > P + d$$

$$P > P + d = 186,49 + (-0,002) = 186,48$$

O município de Pato Branco apresentou o seguinte resultado

MESES	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
MÉDIA	174,2	258,4	143,4	195,3	181,7	190,9	131,5	207,0	230,7	249,8	135,8	171,2	154,2
	seco	úmido	seco	úmido	úmido	úmido	seco	úmido	úmido	úmido	seco	seco	seco

ANEXO 8 - MÉTODO AVERAGE PRECIPITATION PARA CRUZ MACHADO

	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
JAN	437,9	472,1	113,9	177,4	318,6	102,2	231,1	324,9	189,5	197,1	173,8	119,8	128,8
FEV	203,0	113,3	56,2	215,5	140,8	364,1	111,9	228,2	278,2	239,2	153,4	190,0	273,5
MAR	118,7	73,1	58,4	187,1	96,8	57,8	155,0	300,7	68,4	277,1	69,8	181,2	102,4
ABR	96,2	375,9	259,4	166,4	64,2	90,8	179,9	29,1	101,2	512,4	196,2	141,0	135,0
MAI	93,0	226,6	34,9	453,7	346,2	309,9	16,2	73,6	233,7	175,9	126,6	117,2	143,3
JUN	73,4	326,0	320,1	241,6	185,0	218,1	143,9	221,9	284,4	83,1	187,9	121,4	191,8
JUL	188,4	169,6	74,1	146,8	201,2	182,1	114,6	135,7	110,2	132,1	116,0	133,8	147,0
AGO	153,1	243,4	44,3	187,2	17,7	24,4	34,7	90,3	291,9	321,2	6,8	120,3	73,4
SET	259,1	330,3	116,3	127,4	293,9	143,9	245,7	207,7	234,5	346,9	94,0	266,2	148,8
OUT	238,6	322,5	221,1	165,9	202,4	259,2	181,3	461,9	364,6	381,3	181,7	305,7	208,6
NOV	97,4	261,2	140,8	162,3	102,9	304,4	69,3	179,4	296,5	63,7	85,4	138,6	220,0
DEZ	132,5	187,2	282,2	112,6	210,5	233,1	94,8	230,9	315,4	267,8	238,4	219,2	78,2
MÉDIA	174,2	258,4	143,4	195,3	181,7	190,9	131,5	207,0	230,7	249,8	135,8	171,2	154,2

Tabela 12 – Precipitação de Cruz Machado

Cálculo:

$$d = \frac{(\text{precipitação média} - \text{precipitação de 1990}) (\dots) + (\text{precipitação média} - \text{precipitação de } n)}{\text{Número de anos}}$$

$$d = 0,15$$

$$P = 165,43$$

Condições para cada ano:

$$\text{NORMAL} \Rightarrow P = P + d$$

$$P = P + d = 165,43 + (0,15) = 165,58$$

$$\text{SECO} \Rightarrow P < P - d$$

$$P < P - d = 165,43 - (0,15) = 165,28$$

$$\text{ÚMIDO} \Rightarrow P > P + d$$

$$P > P + d = 165,43 + (0,15) = 165,58$$

Para o município de Cruz Machado o método aplicado apresentou o seguinte resultado

MESES	1989	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001
MÉDIA	174,2	258,4	143,4	195,3	181,7	190,9	131,5	207,0	230,7	249,8	135,8	171,2	154,2
	seco	úmido	seco	úmido	úmido	seco	normal	úmido	úmido	úmido	seco	seco	seco

ANEXO 9 – AVALIAÇÃO ESTATÍSTICA – LARANJEIRAS DO SUL

RESUMO DOS RESULTADOS								
LARANJEIRAS DO SUL SAZONAL								
<i>Estatística de regressão</i>								
R múltiplo	1							
R-Quadrado	1							
R-quadrado ajustado	-7E-10							
Erro padrão	8,55E-18							
Observações	3							
ANOVA								
	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significação</i>			
Regressão	5	2,666667	0,5333333	7,28734E+33	#NÚM!			
Resíduo	4,29E+09	3,14E-25	7,319E-35					
Total	4,29E+09	2,666667						
	<i>Coeficientes</i>	<i>Erro padrão</i>	<i>Stat t</i>	<i>valor-P</i>	<i>95% inferiores</i>	<i>95% superiores</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Interseção	40,07511	0	65535	#NÚM!	40,07510946	40,07510946	40,07510946	40,07510946
27,65	-3,78585	0	65535	#NÚM!	-3,785845623	-3,785845623	-3,785845623	-3,785845623
17,65	3,268326	1,9E-11	1,722E+11	0	3,268325619	3,268325619	3,268325619	3,268325619
21,92	0,224102	4,16E-11	5,389E+09	0	0,224102256	0,224102257	0,224102256	0,224102257
76,56	-0,02059	0	65535	#NÚM!	-0,020587048	-0,020587048	-0,020587048	-0,020587048
192,37	0,026807	0	65535	#NÚM!	0,026806955	0,026806955	0,026806955	0,026806955

ANEXO 10 – AVALIAÇÃO ESTATÍSTICA – CRUZ MACHADO

RESUMO DOS RESULTADOS		Cruz Machado climático							
<i>Estatística de regressão</i>									
R múltiplo	0,565355863								
R-Quadrado	0,319627252								
R-quadrado ajustado	0,149534065								
Erro padrão	8,663572275								
Observações	11								
ANOVA									
	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significação</i>				
Regressão	2	282,085578	141,0428	1,87913024	0,214282962				
Resíduo	8	600,459876	75,05748						
Total	10	882,545455							
	<i>Coefficientes</i>	<i>Erro padrão</i>	<i>Stat t</i>	<i>valor-P</i>	<i>95% inferiores</i>	<i>95% superiores</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>	
Interseção	-25,2383226	15,521472	-1,62603	0,14259681	-61,03092446	10,55427927	-61,03092446	10,55427927	
	24,4	1,556138039	0,88956437	1,749326	0,11835408	-0,495202393	3,607478471	-0,495202393	3,607478471
	233,54	0,00481127	0,04948921	0,097219	0,92494433	-0,109311123	0,118933663	-0,109311123	0,118933663

RESUMO DOS RESULTADOS								
<i>Estatística de regressão</i>								
R múltiplo		1						
R-Quadrado		1						
R-quadrado ajustado		65535						
Erro padrão		0						
Observações		3						
ANOVA								
	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significação</i>			
Regressão	2	0,666667	0,333333	0	#NÚM!			
Resíduo	0	2,32E-28	65535					
Total	2	0,666667						
	<i>Coeficientes</i>	<i>Erro padrão</i>	<i>Stat t</i>	<i>valor-P</i>	<i>95% inferiores</i>	<i>95% superiores</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Interseção	-3,54605	0	65535	#NÚM!	-3,54605437	-3,5460544	-3,54605437	-3,54605437
23,12	0,27889	0	65535	#NÚM!	0,278889964	0,27889	0,278889964	0,278889964
210,7	-0,00459	0	65535	#NÚM!	-0,00458884	-0,0045888	-0,00458884	-0,00458884

RESUMO DOS RESULTADOS		VARIÁVEIS POPULACIONAL - SAZONAL							
<i>Estatística de regressão</i>									
R múltiplo	1								
R-Quadrado	1								
R-quadrado ajustado	65535								
Erro padrão	0								
Observações	3								
ANOVA									
	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significação</i>				
Regressão	2	1298,6667	649,3333	0	#NÚM!				
Resíduo	0	4,167E-23	65535						
Total	2	1298,6667							
	<i>Coeficientes</i>	<i>Erro padrão</i>	<i>Stat t</i>	<i>valor-P</i>	<i>95% inferiores</i>	<i>95% superiores</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>	
Interseção	-1434,91203	0	65535	#NÚM!	-1434,912026	-1434,912026	-1434,912026	-1434,912026	
	675 -0,05575861	0	65535	#NÚM!	-0,055758609	-0,055758609	-0,055758609	-0,055758609	
	128850,114849455	0	65535	#NÚM!	0,114849455	0,114849455	0,114849455	0,114849455	

RESUMO DOS RESULTADOS								
CRUZ MACHADO - TAXA DE URBANIZAÇÃO								
<i>Estatística de regressão</i>								
R múltiplo	0,031133							
R-Quadrado	0,000969							
R-quadrado ajustado	-0,99806							
Erro padrão	36,01955							
Observações	3							
ANOVA								
	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significação</i>			
Regressão	11,25872621	1,258726	0,000970185	0,980177104				
Resíduo	11297,40794	1297,408						
Total	21298,66667							
	<i>Coefficientes</i>	<i>Erro padrão</i>	<i>Stat t</i>	<i>valor-P</i>	<i>95% inferiores</i>	<i>95% superiores</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Interseção	19,78185	102,152008	0,193651	0,878225184	-1278,17692	1317,740612	-1278,17692	1317,740612
4,98	-0,20193	6,48311255	-0,03115	0,980177104	-82,57733712	82,17346775	-82,5773371	82,17346775

ANEXO 11 – AVALIAÇÃO ESTATÍSTICA – PATO BRANCO

RESUMO DOS RESULTADOS		VARIÁVEIS CLIMÁTICAS						
<i>Estatística de regressão</i>								
R múltiplo	0,8115912							
R-Quadrado	0,6586802							
R-quadrado ajustado	0,3173604							
Erro padrão	1,7259174							
Observações	11							
ANOVA								
	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significação</i>			
Regressão	5	28,74240874	5,748482	1,929803665	0,243974497			
Resíduo	5	14,8939549	2,978791					
Total	10	43,63636364						
	<i>Coefficientes</i>	<i>Erro padrão</i>	<i>Stat t</i>	<i>valor-P</i>	<i>95% inferiores</i>	<i>95% superiores</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Interseção	1,8064584	92,51846345	0,019525	0,985177199	-236,0194346	239,632351	-236,0194346	239,6323514
28,46	-0,509439	6,943280107	-0,07337	0,94435524	-18,35767975	17,3388014	-18,35767975	17,33880137
18,17	2,3016254	9,52760579	0,241574	0,818704588	-22,18982499	26,7930757	-22,18982499	26,79307574
22,39	-1,309642	13,36279004	-0,09801	0,925734663	-35,65973133	33,0404471	-35,65973133	33,04044711
77,46	0,0587585	0,746070194	0,078757	0,940280421	-1,859072831	1,97658988	-1,859072831	1,976589878
229,77	-0,003166	0,026905468	-0,11767	0,910911467	-0,072328505	0,06599668	-0,072328505	0,065996682

RESUMO DOS RESULTADOS									
			PATO BRANCO TAXA DE URBANIZAÇÃO						
<i>Estatística de regressão</i>									
R múltiplo	0,0976577								
R-Quadrado	0,009537								
R-quadrado ajustado	-0,980926								
Erro padrão	2,4377813								
Observações	3								
ANOVA									
	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significação</i>				
Regressão	1	0,057222	0,057222	0,009629	0,937729939				
Resíduo	1	5,942778	5,942778						
Total	2	6							
	<i>Coefficientes</i>	<i>Erro padrão</i>	<i>Stat t</i>	<i>valor-P</i>	<i>95% inferiores</i>	<i>95% superiores</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>	
Interseção	2,1717971	12,02433	0,180617	0,886242	-150,6111076	154,9547018	-150,6111076	154,9547018	
45,71	-0,0147861	0,150684	-0,09813	0,93773	-1,929393896	1,89982173	-1,929393896	1,89982173	

RESUMO DOS RESULTADOS		PATO BRANCO - CRESCIMENTO POPULACIONAL						
<i>Estatística de regressão</i>								
R múltiplo	1							
R-Quadrado	1							
R-quadrado ajustado	65535							
Erro padrão	0							
Observações	3							
ANOVA								
	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significação</i>			
Regressão	2	68,666667	34,333	0	#NÚM!			
Resíduo	0	8,845E-26	65535					
Total	2	68,666667						
	<i>Coeficientes</i>	<i>Erro padrão</i>	<i>Stat t</i>	<i>valor-P</i>	<i>95% inferiores</i>	<i>95% superiores</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Interseção	-61,2782	0	65535	#NÚM!	-61,27819488	-61,27819488	-61,27819488	-61,27819488
18353	0,001853	0	65535	#NÚM!	0,001853165	0,001853165	0,001853165	0,001853165
15455	0,001095	0	65535	#NÚM!	0,00109528	0,00109528	0,00109528	0,00109528

RESUMO DOS RESULTADOS		PATO BRANCO SAZONAL						
<i>Estatística de regressão</i>								
R múltiplo	1							
R-Quadrado	1							
R-quadrado ajustado	-6,9849E-10							
Erro padrão	1,29048E-18							
Observações	3							
ANOVA								
	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significação</i>			
Regressão	5	2	0,4	2,4E+35	#NÚM!			
Resíduo	4294967293	7,1526E-27	1,67E-36					
Total	4294967298	2						
	<i>Coefficientes</i>	<i>Erro padrão</i>	<i>Stat t</i>	<i>valor-P</i>	<i>95% inferiores</i>	<i>95% superiores</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Interseção	-5,89917981	1,26938E-11	-4,6E+11	0	-5,899179809	-5,899179809	-5,899179809	-5,899179809
	28,10,082862593	1,96583E-12	4,22E+10	0	0,082862593	0,082862593	0,082862593	0,082862593
	17,7-0,01003425	0	65535	#NÚM!	-0,010034255	-0,010034255	-0,010034255	-0,010034255
	220,822505627	0	65535	#NÚM!	0,822505627	0,822505627	0,822505627	0,822505627
	76,50,051921003	0	65535	#NÚM!	0,051921003	0,051921003	0,051921003	0,051921003
	190,6-0,07138356	0	65535	#NÚM!	-0,071383563	-0,071383563	-0,071383563	-0,071383563

ANEXO 12 – AVALIAÇÃO ESTATÍSTICA – GUARAPUAVA

RESUMO DOS RESULTADOS									
		GUARAPUAVA VARIÁVEL CLIMÁTICA							
<i>Estatística de regressão</i>									
R múltiplo	0,56259897								
R-Quadrado	0,3165176								
R-quadrado ajustado	-0,3669648								
Erro padrão	1,0575565								
Observações	11								
ANOVA									
	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significação</i>				
Regressão	5	2,58968947	0,517938	0,463095	0,79094704				
Resíduo	5	5,59212872	1,118426						
Total	10	8,18181818							
	<i>Coefficientes</i>	<i>Erro padrão</i>	<i>Stat t</i>	<i>valor-P</i>	<i>95% inferiores</i>	<i>95% superiores</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>	
Interseção	0,27649675	62,7413464	0,004407	0,996654	-161,0050052	161,5579987	-161,0050052	161,5579987	
26,69	-0,19362434	2,75535962	-0,07027	0,946701	-7,276490153	6,889241466	-7,276490153	6,889241466	
16,8	0,61464147	4,2624658	0,144199	0,890976	-10,34235778	11,57164072	-10,34235778	11,57164072	
20,84	-0,31465931	4,85193407	-0,06485	0,950805	-12,78693251	12,15761389	-12,78693251	12,15761389	
80,38	0,02837401	0,4507868	0,062943	0,95225	-1,130408452	1,187156465	-1,130408452	1,187156465	
238,03	-0,00079035	0,01586006	-0,04983	0,962185	-0,041559874	0,039979183	-0,041559874	0,039979183	

RESUMO DOS RESULTADOS									
		Varaiável populacional - Guarapuava							
<i>Estatística de regressão</i>									
R múltiplo		1							
R-Quadrado		1							
R-quadrado ajustado		65535							
Erro padrão		0							
Observações		3							
ANOVA									
	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significação</i>				
Regressão	2	6	3	0	#NÚM!				
Resíduo	0	1,9726E-24	65535						
Total	2	6							
	<i>Coeficientes</i>	<i>Erro padrão</i>	<i>Stat t</i>	<i>valor-P</i>	<i>95% inferiores</i>	<i>95% superiores</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>	
Interseção	-177,2036008	0	65535	#NÚM!	-177,2036008	-177,2036008	-177,2036008	-177,2036008	
	67500	0,001076945	0	65535	#NÚM!	0,001076945	0,001076945	0,001076945	
	43403	0,001148252	0	65535	#NÚM!	0,001148252	0,001148252	0,001148252	

RESUMO DOS RESULTADOS								
<i>Estatística de regressão</i>		Guarapuava Sazonal						
R múltiplo	0,99999991							
R-Quadrado	0,99999982							
R-quadrado ajustado	0,99999929							
Erro padrão	0,06305492							
Observações	5							
ANOVA								
	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significação</i>			
Regressão	3	22410,56402	7470,188	1878856	0,000536294			
Resíduo	10	0,003975923	0,003976					
Total	4	22410,568						
	<i>Coefficientes</i>	<i>Erro padrão</i>	<i>Stat t</i>	<i>valor-P</i>	<i>95% inferiores</i>	<i>95% superiores</i>	<i>Inferior 95,0%</i>	<i>Superior 95,0%</i>
Interseção	0,51374307	0,174143879	2,950107	0,208057	-1,698955232	2,726441376	-1,698955232	2,726441376
	0 1,0543244	0,089246089	11,81368	0,05376	-0,079649817	2,188298622	-0,079649817	2,188298622
	0 -0,9501526	0,092124258	-10,3138	0,061533	-2,120697304	0,220392026	-2,120697304	0,220392026
	0 0,88829571	0,002798887	317,3746	0,002006	0,852732627	0,923858791	0,852732627	0,923858791