

Maria Elisabete Silva Caballero

**Bionomia dos Oligochaeta Terrestres da
Região Norte Ocidental do Estado de
São Paulo**



*

1910000189



Maria Elizabete Silva Caballero

Maria Caballero

BIONOMIA DOS OLIGOCHAETA TERRESTRES DA REGIÃO NORTE OCI
DENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO

Tese apresentada à Faculdade de
Filosofia, Ciências e Letras de
São José do Rio Preto, São Pau
lo, para obtenção do Grau de
Doutor em Ciências

189/84

Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de São José do
Rio Preto - São Paulo

1973



Monografia de Oligochaeta terrestres da Região Norte-Ocidental
do Estado de São Paulo

Maria Elizabeth Silva Caballero

página

I- Introdução	1
II- Material	4
III- Métodos	5
1- Coleta dos animais	5
2- Características do solo	11
3- Tratamento dos animais	12
IV- Fisiografia da Região	16
1- Aspectos geológicos e pedológicos	16
2- Relevo	17
3- Clima	18
4- Vegetação	19
5- Solos	21
1- Tipos de solos	21

O presente trabalho foi realizado no Departamento de Ciências Biológicas (Zoologia) da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de São José do Rio Preto, sob a orientação do Prof. Dr. Gilberto Righi, Professor Adjunto do Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo.

1- Micrométricos	24
2- Esquemas analíticos	25

Bionomia de Oligochaeta terrestres da Região Norte-Occidental do Estado de São Paulo

Maria Elizabete Silva Caballero

	página
I- Introdução	1
II- Material	4
III- Métodos	8
1- Coleta dos animais	8
2- Caracteres do solo	11
3- Tratamento dos animais	12
IV- Fisiografia da Região	16
1- Aspectos geológicos e pedológicos	16
2- Relevo	17
3- Clima	18
4- Vegetação	19
V- Solos	21
1- Tipos de solos	21
a- Podzolizado-Variedade Lins	21
b- Podzolizado-Variedade Marília	22
c- Latosol Vermelho Escuro-fase arenosa	22
d- Latosol Vermelho Amarelo-fase arenosa	23
e- Terra Roxa Legítima	23
f- Hidromórficos	24
2- Resultados analíticos	25

	página
VI- Fatores Hígricos	55
1- Umidade Atual	55
2- Relação entre Peso dos animais e Umidade atual	59
VII- Biomassa	66
VIII- Distribuição Horizontal	81
IX- Distribuição Vertical	93
X- População	106
1- Densidade Populacional	107
2- População Total	109
3- Relação entre os fatores edáficos e o nú- mero de animais	111
4- Densidade Populacional em Votuporanga	116
5- Agregação	117
XI- Discussão	121
XII- Resumo e Conclusões	127
XIII- Bibliografia	131

I- Introdução

Darwin (1881) chamou a atenção do mundo científico para o trabalho dos Oligochaeta na formação do humus vegetal. Desde então, muitos outros trabalhos demonstraram a importância destes animais na formação dos solos férteis.

Na América do Sul, foi Leuckart o primeiro a notificar a presença de Oligochaeta, apresentando a diagnose do gênero *Glossoscolex* em 1835 e em 1836 descreve, procedente do Rio de Janeiro, a espécie *Glossoscolex giganteus*. Em 1857, Fritz Müller, descreve, de Santa Catarina, *Lumbricus corethrurus*, que Schmarda (1861) redescreve sob o nome de *Pontoscolex arenicola*, animal que atualmente é conhecido sob o nome de *Pontoscolex corethrurus*. Temos ainda os trabalhos de Perrier (1872, 1881), Rosa (1895) e vários outros. Michaelsen em 1927 publica a primeira e única lista da drilofauna brasileira, a qual juntamente com a sua monografia de 1900 e a de Beddard em 1895, constituem as bases de qualquer trabalho com estes animais.

Nos últimos anos os Oligochaeta terrícolas brasileiros estão sendo mais intensamente pesquisados, considerando-se os trabalhos de Vanucci (1953), Righi (1968a, 1968b, 1968c, 1969a, 1969b, 1969c, 1970, 1971a, 1971b, 1972a, 1972b, 1972c, 1972d, 1972e), Righi & Knäpper (1965, 1966), Righi & Caballero (1970), Righi & Bittencourt (1972) Hauser (1967, 1968), Knäpper & Paula (1967), Paula et alli (1972).

Exceto Vanucci (l.c.) que fez observações biológicas de animais em laboratório, todos os demais autores preocuparam-se primordialmente com os aspectos anômicos e sistemáticos do grupo.

Da ecologia dos Oligochaeta brasileiros em

geral e da região Norte-Occidental do Estado de São Paulo em particular, nada se conhece.

Já a drilofauna européia, africana e norte-americana foi melhor estudada, destacando-se os trabalhos de Boyd (1957), El Duweine & Ghabbour (1965, 1965b), Evans & Guild (1947, 1948b), Graff (1964, 1967) Grant (1955a, 1955b, 1956), Pickford (1937), Reynolds (1972) entre outros, onde são abordados vários aspectos da sinecologia destes animais.

O atual emprego dos Oligochaeta em trabalhos de fisiologia e ecologia e, o interesse agrônomo por estes animais, faz com que se torne necessária uma pesquisa mais detalhada dos mesmos, bem como de todos os Invertebrados que habitam o solo de nossas regiões tropicais e sub-tropicais. Os estudos dos Filos animais que compõem a fauna dos nossos solos, são campo quase totalmente inexplorado, só chamando a atenção dos pesquisadores, de uma maneira geral, os de importância econômica imediata.

Os Oligochaeta terrestres, de uma maneira geral, pouco necessitam para a sua alimentação. Consomem folhas, restolho de gramíneas ou outros vegetais que lhes forneçam matéria orgânica em decomposição ou não.

Os seus habitats naturais em geral são terras ricas em matéria orgânica e, como já salientou Satchell (1955:185), onde o pH e o cálcio cambiável desempenham um papel quanto ao número de animais encontrados.

Diante de tudo isto, os Oligochaeta são importantes elementos na fauna do solo; estão no nível dos decompositores e participam de maneira ativa na formação dos solos e da adubação natural dos mesmos. Cavando suas galerias aumentam a porosidade, a dissolução dos sais, o arejamento e a homogeneização dos solos. Por seu aparelho digestivo passam grandes quantidades de terra e vegetais, o que determina a formação de um humus natural que é parcialmente depositado em suas galerias e parte é rejeitada para a superfície. Pesquisas recentes demonstram que esta porção rejeitada para a superfície é de grande importância para os horizontes superficiais (Bouché, 1972:567).

Evans (1948:486), na Inglaterra, calculou que nos solos cultivados o número de animais pode variar de 746.000 a 61.000 por acre.

Com a intenção de contribuir para um melhor conhecimento de nossa drilofauna, escolhi uma área da Região Norte-Occidental do Estado de São Paulo, limitada ao norte pelo Rio Grande, ao sul pelo Rio Tietê, a oeste pelo Rio Paranã e a leste pelo meridiano 49°. (mapa 1)

Tal escolha baseou-se no arranjo pedológico que aqui é encontrado, constituído por seis tipos de solos. Também por ser a Região Norte-Occidental do Estado de São Paulo nitidamente agro-pastoril, o que evidencia a importância do conhecimento desses animais.

Esta região compreende, aproximadamente 31.000 km² de área e foi inicialmente pesquisada por Arid (1966), sob o ponto de vista geológico, por Vizotto (1967) sob o ponto de vista anurofaunístico e Castro (1971) quanto aos Hirudinea e mais recentemente por Taddei (1973) quanto aos Chiroptera.

Tive por objetivo, neste trabalho, estudar a distribuição dos Oligochaeta terrestres na região e contribuir para o melhor conhecimento dos fatores que condicionam sua distribuição horizontal e vertical e abundância bem como as relações climáticas e pedológicas das diferentes espécies que compõem a drilofauna regional.



II- Material

Foram estudadas, no presente trabalho oito espécies de Oligochaeta coletadas em cinquenta e duas localidades da Região Norte-Occidental do Estado de São Paulo (mapa 1 - lista das localidades).

As oito espécies, pertencentes a quatro famílias, estão incluídas na seguinte classificação:

Classe: Oligochaeta

Ordem: Opisthopora

Família: Glossoscolecidae

Gênero: *Pontoscolex* Schmarda, 1861

Espécie: *Pontoscolex corethrurus* (Fr. Müller, 1857)

Gênero: *Glossoscolex* F.S.Leuckart, 1835

Espécie: *Glossoscolex grandis ibirai* Righi, 1971

Espécie: *Glossoscolex vizottoi* Righi, 1971

Família: Sparganophilidae

Gênero: *Drilocrius* Michaelsen, 1918

Espécie: *Drilocrius dreheri* Michaelsen, 1926

Família: Acanthodrilidae

Gênero: *Dichogaster* Beddard, 1888

Espécie: *Dichogaster saliens* (Beddard, 1892)

Espécie: *Dichogaster bolau bolau* (Michaelsen, 1891)

Família: Megascolecidae

Gênero: *Pheretima* Kinberg, 1867

Espécie: *Pheretima hawayana* (Rosa, 1892)

Espécie: *Pheretima indica* (Horst, 1883)

A classificação nos níveis superiores a gênero segue Michaelsen (1928:96).

A discussão sistemática das espécies encontra-se em Gates(1972:54-*Pontoscolex corethrurus*), Righi (1971c:104-*Glossoscolex grandis ibirai*, 1971c:108 *Glossos*



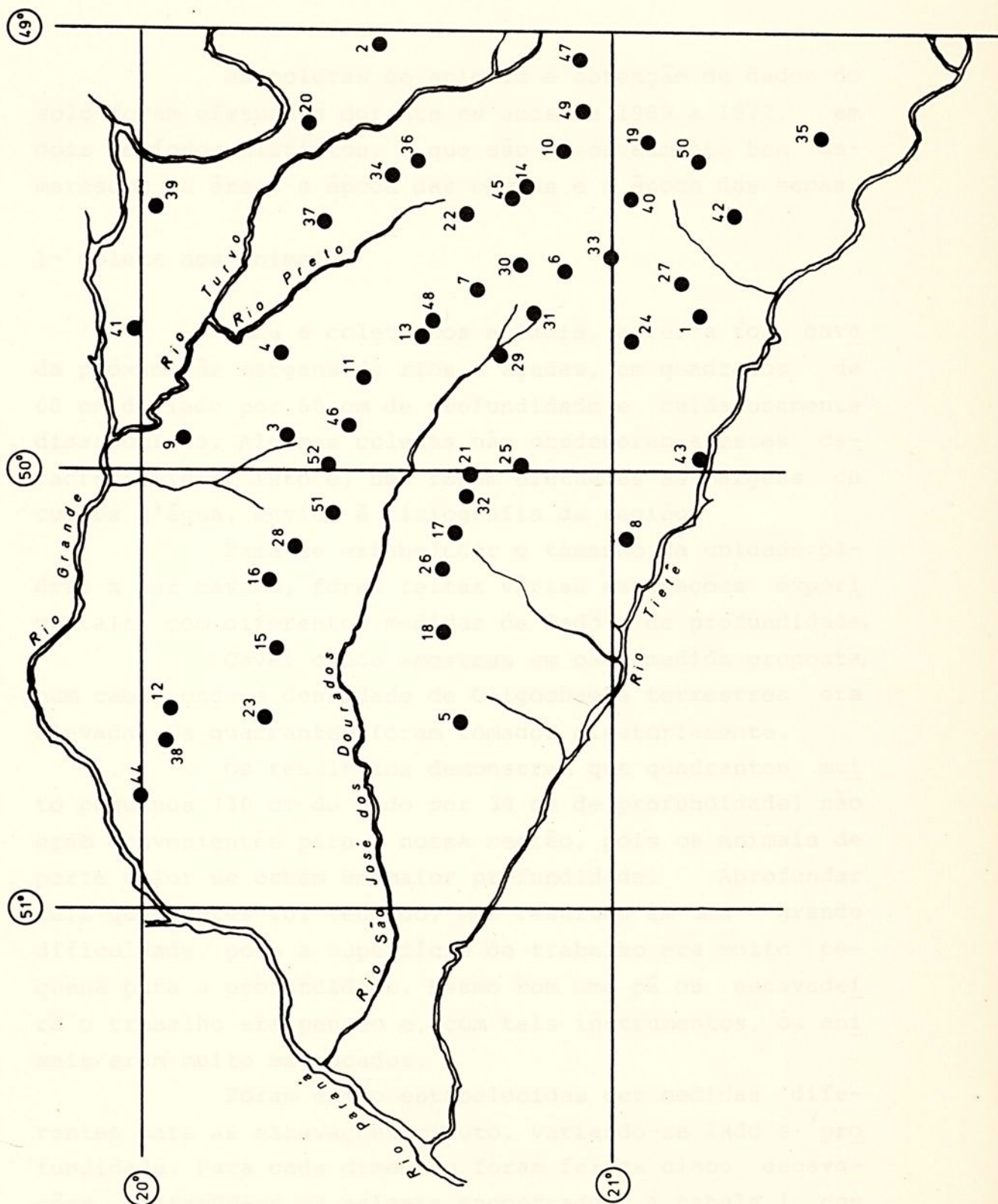
colex vizottoi), Michaelsen (1926:301-*Drilocrius dreheri*), Righi (1968b:374-*Dichogaster saliens* e Righi (1968b:375-*Dichogaster bolau* *bolau*), Righi & Knäpper (1965:421 *Pheretima hawayana*, :422-*Pheretima indica*).

Uma parte do material não utilizado nas pesquisas encontra-se depositada no Departamento de Ciências Biológicas (Zoologia), da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de São José do Rio Preto.

- | | |
|-------------------------|---------------------------|
| 1- Balsem | 37- Nova Aliança |
| 2- Curitiba | 38- Nova Granada |
| 3- Cardoso | 39- Novo Horizonte |
| 10- Indaiatuba | 40- São João do Rio Preto |
| 11- Sorocaba | 41- Palestina |
| 12- Indaiatuba | 42- Paranaíba |
| 13- Santa | 43- São João do Rio Preto |
| 14- Engenheiro Schimidt | 44- São João do Rio Preto |
| 15- Estrada d'Oeste | 45- São João do Rio Preto |
| 16- Fernandópolis | 46- São João do Rio Preto |
| 17- Floripa | 47- São João do Rio Preto |
| 18- General Salgado | 48- São João do Rio Preto |
| 19- Ribeirão | 49- São João do Rio Preto |
| 20- Igarapava | 50- São João do Rio Preto |
| 21- Ida Tolanda | 51- São João do Rio Preto |
| 22- Itapetininga | 52- São João do Rio Preto |
| 23- Jilmar | 53- São João do Rio Preto |
| 24- José Bonifácio | 54- São João do Rio Preto |
| 25- Macaíba | 55- São João do Rio Preto |
| 26- Magda | 56- São João do Rio Preto |

LOCALIDADES ASSINALADAS NO MAPA 1

- | | |
|-------------------------|---------------------------|
| 1- Adolfo | 27- Mendonça |
| 2- Altair | 28- Meridiano |
| 3- Alvares Florence | 29- Monte Aprazível |
| 4- Américo de Campos | 30- Mirassol |
| 5- Auriflama | 31- Neves Paulista |
| 6- Bady Bassitt | 32- Nhandeara |
| 7- Bálsamo | 33- Nova Aliança |
| 8- Buritama | 34- Nova Granada |
| 9- Cardoso | 35- Novo Horizonte |
| 10- Cedral | 36- Onda Verde |
| 11- Cosmorama | 37- Palestina |
| 12- Dolcinópolis | 38- Paranapuã |
| 13- Ecatu | 39- Paulo de Faria |
| 14- Engenheiro Schimidt | 40- Potirendaba |
| 15- Estrela d'Oeste | 41- Riolândia |
| 16- Fernandópolis | 42- Irapuã |
| 17- Floreal | 43- Salto do Avanhandava |
| 18- General Salgado | 44- Santa Albertina |
| 19- Ibirã | 45- São José do Rio Preto |
| 20- Icém | 46- Simonsen |
| 21- Ida Iolanda | 47- Tabapuã |
| 22- Ipiguã | 48- Tanabi |
| 23- Jales | 49- Uchoa |
| 24- José Bonifácio | 50- Urupês |
| 25- Macauba | 51- Valentin Gentil |
| 26- Magda | 52- Votuporanga |



Mapa 1- Região Norte-Occidental do Estado de São Paulo;
localidades pesquisadas.

III- Métodos

As coletas de animais e obtenção de dados do solo foram efetuadas durante os anos de 1969 a 1972, em dois períodos distintos, e que são razoavelmente bem demarcados na área, a época das chuvas e a época das secas.

1- Coleta dos animais

Para a coleta dos animais, a terra foi cavada próximo às margens de rios e açudes, em quadrados de 60 cm de lado por 60 cm de profundidade e cuidadosamente disassociada. Algumas coletas não obedeceram a estas características, isto é, não foram efetuadas às margens de cursos d'água, devido à fisiografia da região.

Para se estabelecer o tamanho da unidade padrão a ser cavada, foram feitas várias escavações experimentais, com diferentes medidas de lado e de profundidade.

Cavei cinco amostras em cada medida proposta, num campo onde a densidade de Oligochaeta terrestres era elevada. Os quadrantes foram tomados aleatoriamente.

Os resultados demonstram que quadrantes muito pequenos (30 cm de lado por 30 cm de profundidade) não eram convenientes para a nossa região, pois os animais de porte maior se acham em maior profundidade. Aprofundar tais quadrantes foi tentado, mas resultou em uma grande dificuldade, pois a superfície de trabalho era muito pequena para a profundidade. Mesmo com uma pá ou escavadeira o trabalho era penoso e, com tais instrumentos, os animais eram muito machucados.

Foram então estabelecidas dez medidas diferentes para as escavações piloto, variando-se lado e profundidade. Para cada dimensão foram feitas cinco escavações, contando-se os animais encontrados. A tabela 1 contém médias e respectivos erros padrão para os valores ob-



tidos em cada dimensão.

Tabela 1- Médias de animais em escavações de diferentes dimensões

LADO	PROFUNDIDADE	$\bar{X} \pm EP$
30 cm	30 cm	14,4 $\pm$ 0,7
30 cm	40 cm	36,6 $\pm$ 0,9
30 cm	50 cm	38,4 $\pm$ 1,5
40 cm	40 cm	35,6 $\pm$ 0,7
40 cm	50 cm	40,6 $\pm$ 0,7
50 cm	50 cm	43,0 $\pm$ 1,6
50 cm	60 cm	48,0 $\pm$ 0,7
60 cm	50 cm	49,2 $\pm$ 1,0
60 cm	60 cm	52,0 $\pm$ 1,0
100 cm	60 cm	57,0 $\pm$ 0,7

A hipótese de igualdade das médias obtidas para cada dimensão das escavações foi testada por análise de variância (Tabela 2). O valor de $F_{9,40} = 139,214$ ($P = 0,01$), rejeitando a igualdade entre as médias, indica a existência de diferenças significativas entre elas.

Tabela 2- Análise de variância para números de animais por escavação (**= $P = 0,01$)

Fonte de variação	Graus de liberdade	Soma dos quadrados	Quadrado médio	$F_{9,40}$
Entre	9	6289,680	698,853	139,214**
Dentro	40	200,800	5,020	
Total	49	6490,480		

Para detecção das diferenças significativas



indicadas pela análise de variância, foi utilizado o procedimento de Tukey (hsd=honestly significant difference). O valor de $W_{0,05}(10,40)$ obtido foi de 4,6. Os resultados podem ser resumidos do seguinte modo:

30x30	40x40	30x40	30x50	40x50	50x50	50x60	60x50	60x60	100x60
-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	--------

14,4	35,6	36,6	38,4	40,6	43,0	48,0	49,2	52,0	57,0
------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Como as médias compreendidas pela mesma linha não diferem significativamente, verifica-se que das quarenta e cinco diferenças existentes, trinta e cinco são significativas ao nível de 5%. Destacam-se as duas médias extremas (14,4 e 57,0), diferentes entre si e de todas as demais. As médias para 50x60 (48,0), 60x50 (49,2) e 60x60 (52,0) são iguais entre si mas diferem significativamente de todas as demais, constituindo um conjunto no qual se pode optar por uma das medidas indiferentemente quanto ao número de animais.

Tomando em consideração os resultados dos testes estatísticos e as conveniências de ordem técnica que evidenciamos abaixo, decidi pelo quadrante de 60x60 cm:

- vemos que os quatro últimos tipos de quadrantes satisfazem quanto ao número médio de animais como tamanho de amostra, isto é, cerca de 50 animais;
- verifica-se também que aumentando-se o lado dos quadrantes para 100 cm, aumenta-se significativamente o número de animais mas, ao contrário do que seria de se esperar, não há duplicação deste número. Sabemos que os *Oligochaeta* terrestres são animais lentos, mas que sua velocidade de dispersão aumenta quando se sentem ameaçados. Com o aumento da superfície de escavação, os animais têm mais tempo para se dispersar,

prejudicando, desta forma, a amostragem;

- c) a dificuldade de distinção de horizontes pedológicos levou a tomar como módulo de espessura 20 cm, pois o sistema radicular de algumas gramíneas atingia essa profundidade. Desde modo à profundidade 60 cm correspondem tres horizontes de espessuras iguais (0-20; 21-40; 41-60 cm);
- d) os quadrantes de dimensões inferiores não foram escolhidos por não satisfazerem o critério de horizontes e por apresentarem números de animais significativamente menores.

Para não haver confusão entre os horizontes pedológicos utilizados em Geologia, convencionei utilizar, no presente trabalho, horizonte 1 (0-20); horizonte 2 (21-40); horizonte 3 (41-60).

Para a extração dos animais da terra tentei o método preconizado por Raw (1959:1661) e Evans & Guild (1947:308), isto é, a irrigação de uma área de $2,6 \text{ m}^2$ com uma solução de 4,5 l de formalina a 5% e a 10% ou Permanganato de Potássio a 24%. O emprego dessas soluções se mostrou ineficiente, pois só permite a coleta de animais de pequeno porte e mortos, não atingindo as camadas mais profundas da terra. Além disso, o método não foi empregado porque, como as coletas foram feitas em campos de cultivo e de pastagens, tanto a formalina como o permanganato afetam a fauna e a flora do solo.

2- Caracteres do solo

A percentagem de umidade atual contida nos solos foi calculada segundo Nikolski (1964:83). Amostras de terra no horizonte 2, isto é, na camada entre 21-40 cm de profundidade foram colocadas em sacos plásticos cuidadosamente vedados. No laboratório foram transferidos para placas de Petri e pesadas (P_1): submetidas a secagem em estufa a 60°C por 24 horas, colocadas em dessecador e novamente pesadas (P_2). As placas de Petri eram lavadas, secas ao ar e pesadas (P_3). A fórmula para a obtenção da umidade a



tual (U.at.) em percentagem de peso seco é a seguinte:

$$U.at.\% = \frac{P_1 - P_2}{P_2 - P_3} \times 100$$

A temperatura do solo foi tomada a partir do mesmo horizonte por meio de um termômetro comum de laboratório, com escala de -1 a 101°C e intervalos de 1/10°C. O bulbo foi colocado a 30 cm de profundidade em orifício feito com uma haste de ferro. A temperatura do solo e do ar foi tomada após cinco minutos de exposição.

O Instituto Agrônomo de Campinas procedeu às análises químicas do solo.

3- Tratamento dos animais

Os animais eram contados por ocasião da coleta e, sempre que possível, identificados no local. Acondicionados em recipientes de folha de flandres, com terra, do próprio local de coleta, os animais eram trazidos para o laboratório onde eram novamente contados e classificados. Os animais foram lavados em água corrente e separados em lotes de dez (10) por espécies, tamanho, número de segmentos e estágios de maturação.

Para o levantamento da biomassa os animais foram pesados, peso total (PT) e submetidos a jejum de 24 horas em câmara úmida quando foram novamente pesados, peso limpo (PL), acondicionados em papel alumínio e colocados na estufa. Nos experimentos iniciais os animais permaneceram 24 horas a 70°C e em experimentos posteriores durante 12 horas a 110°C. Retirado da estufa o material foi posto em dessecador e, posteriormente, pesado para se obter o peso da massa orgânica do animal, peso seco (PS).

Por meio de pesagens sucessivas, até obter valores constantes em dez pesagens, verifiquei que a permanência dos animais por 24 horas à 70°C dá os mesmos resultados que após 12 horas à 110°C.



As técnicas descritas por Satchell (1972:115) da preservação dos animais em formalina 5% antes da pesagem inicial, que neste trabalho corresponderia ao peso total, não foram empregadas pois modificam a quantidade normal de água contida nos tecidos do animal, e também por ser fato sabido que a fixação é um processo de conservação dos tecidos, imobilizando as células. Os fixadores mantêm a estrutura do animal mas o endurecem, tornando insolúveis os componentes celulares e tissulares. Deve ser levado em consideração também, o gradiente de penetração dos fixadores e o fato de que o tubo digestivo dos Oligochaeta estão, geralmente, cheios de terra e detritos vegetais que, por sua vez, poderão ser fixados, não fixados ou ainda insolubilizados.

O formaldeído empregado pelos pesquisadores, na diluição de 4 ou 5%, costuma apresentar uma quantidade de ácido formico, impureza que perturba a fixação dando precipitados nos tecidos, destruindo as mucosas e deteriorando o citoplasma e, em consequência, modificando o peso dos animais.

Todos estes inconvenientes, somados ao tamanho dos animais da região, que via de regra, são de porte mediano ou grandes, me levaram a adotar a técnica das duas pesagens a fresco.

Os animais destinados a coleção foram colocados em recipientes com água onde se misturou álcool lentamente até a concentração de 20%. Anestesiados até a morte durante cerca de dez minutos, foram fixados em formalina 10% por 48 horas e, posteriormente, conservados em formalina a 5%.

Para verificar a ação do permanganato e formalina sobre a fauna e flora dos campos fiz experiências em laboratório, tomando quatro vasos de 18 dm³ de terra. Em cada vaso foram plantadas 5 sementes de milho e colocados dez exemplares de *Pontoscolex corethrurus*.

Os vasos foram submetidos a duas regas com intervalo de 15 dias, durante um mês, um com formalina a 5%, outro com formalina a 10% e o terceiro com permanganato



de potássio a 24%. O quarto serviu como testemunho, regado com água corrente.

Constatei acentuada diferença na sobrevivência dos animais e na germinação das sementes de milho plantadas. Após 30 dias no vaso testemunho, haviam dois animais mortos e o milho cresceu até a altura de vinte centímetros, com o seu desenvolvimento normal. Durante o mesmo período de tempo, no vaso regado com formalina a 5%, haviam 5 animais mortos e os pés de milho atingiram a altura de apenas doze centímetros e as suas folhas se apresentavam onduladas. No vaso regado com a formalina a 10% morreram 7 animais e o crescimento do milho foi, no mesmo tempo, de apenas 9,5 cm, e as folhas se apresentavam altamente enrugadas e com pequenas manchas cloróticas. No vaso regado com o permanganato, encontrei 6 animais mortos e o crescimento do vegetal foi de apenas 9 cm e as folhas também se apresentavam enrugadas. (Tabela 3).

TABELA 3- Resultados após 30 dias de solos com milho em desenvolvimento e *Pontoscolex corethrurus*, submetidos a regagem quinzenal

VASO	SUBSTÂNCIA	MILHO			
		<i>Pontoscolex</i>	ALTURA	FOLHAS	
1	Formal. 5%	5 an. mortos	12 cm	onduladas	
2	Formal. 10%	7 an. mortos	9,5cm	altamente enrugadas	
3	Per.Pot.24%	6 an. mortos	9 cm	altamente enrugadas e cloróticas	
4	Água corrente	2 an. mortos	20 cm	normais	

Segundo observações de Evans & Guild (1947: 308), nas Ilhas Britânicas são usados "vermífugos" nos campos de golf e outros esportes praticados sobre terrenos gramados, para evitar a formação de dejeções sobre os mes



mos. Um destes "vermífugos" usados é o preparado de Mowrah que, ao que tudo indica, não afeta o crescimento dos vegetais. Como, infelizmente, não foi possível testar este preparado ou outros similares, nada pude observar.

Estes dados evidenciam a inoportunidade de tais métodos numa região onde as culturas e os campos de pastoreio devem ser preservados.

IV- Fisiografia da Região

A região Norte-Occidental do Estado de São Paulo está localizada entre os meridianos 49°00'-51°35'W e os paralelos 19°45'-21°00'S. É limitada ao norte pelo Rio Grande, ao sul pelo Rio Tietê, a oeste pelo Rio Paraná e a este pelo meridiano 49°C.

1- Aspectos Geológicos e Pedológicos

A região está localizada sobre os sedimentos da Formação Bauru, do Cretáceo Superior, constituída principalmente por arenito (Freitas, 1955:168, Comissão de Solos, 1960:178). Os rios principais que drenam a região são o Rio Grande e o Tietê, que têm seus cursos para oeste até encontrar o Rio Paraná, e secundariamente, os rios São José dos Dourados, afluente do Paraná, e o Turvo, afluente do Rio Grande. É no vale destes rios que ocorrem manchas de basalto (Trapp do Paraná). (Freitas 1955:168)

A referida formação está constituída por depósitos continentais flúvio-lacustres, dando origem a rochas com dois tipos de agregação que originam os solos da região (Freitas, 1955:169).

O solo é definido de várias maneiras por diferentes pedologistas, mas diante das considerações de Jenny (1941:13) podemos dizer que ele resulta da ação dos organismos (vegetais e animais) sobre o material de origem. Esta ação está intimamente ligada ao tempo, sendo pois este, mais um dos importantes fatores na sua formação.

Tem-se então, rocha matriz, organismos, clima e tempo atuando de maneiras diversas, o que vai influir, decisivamente no tipo de solo de uma região.



Arid e colaboradores (comunicação pessoal) são de opinião que a atuação do intemperismo e a consequente formação dos solos a partir dos sedimentos da Formação Bauru, ainda é um problema aberto. Os autores fizeram uma análise mineralógica bastante apurada da referida formação e determinaram que os solos da Região Norte-Ocidental do Estado de São Paulo estão compostos por 16 minerais diferentes, com abundância variada, e que o conjunto se apresenta razoavelmente estável.

Na região os materiais de origem são rochas com cimento carbonático, rochas sem cimento carbonático e rochas basálticas (Freitas, 1955:19; Arid, 1966), no levantamento geológico que fez na região, comprovou que não há distribuição horizontal preferencial do cimento carbonático.

As rochas com cimento carbonático dão, geralmente, solos mais férteis, com saturação de bases altas, vão de neutros à ligeiramente ácidos. Quando o cimento que as consolida não é carbonático, os solos são mais ácidos, menos férteis e com saturação de bases baixas. Já as rochas basálticas, provenientes do basalto, são férteis, com pH variando de ácido à ligeiramente ácido.

Das rochas com cimento carbonático resultam os solos podzolizados nas variedades Lins e Marília, as sem cimento carbonático dão-nos o Latosol Vermelho Escuro - Fase Arenosa e o Latosol Vermelho Amarelo - Fase Arenosa, os basaltos vão originar o Latosol Roxo e os sedimentos do quaternário dão os solos Hidromórficos.

Segundo dados da Comissão de Solos (1960) podemos organizar a tabela 4.

Estes solos estão distribuídos na região de acordo com a Carta de Solos do Estado de São Paulo, organizada em 1960 pela Comissão de Solos do Serviço Nacional de Ensino e Pesquisas Agronômicas. (Mapa 48)

2- Relevo



A região estudada localiza-se no Médio e Baixo Planalto, seu relevo é levemente ondulado, predominando os chapadões tabuliformes, onde os morros testemunhos são raros. As maiores elevações não alcançam a 600 m e os níveis mais baixos não são inferiores a 350m. Drenada por um sistema hidrográfico de arranjo geral centrípeto, Almeida (1964:258).

É este conjunto que favorece o desenvolvimento de atividades agro-pastoris.

3- Clima

Os dados climatológicos foram sintetizados de Barcha & Arid (1971).

Na estação quente, a temperatura média é de 26,4°C e na fria, superior a 15°C.

As chuvas, na região, estão concentradas nos meses quentes, quando a precipitação é superior a 80% do total anual e, nos meses frios, a precipitação é de apenas 14%. Os meses mais chuvosos são dezembro, janeiro e fevereiro, com 53% da precipitação e os meses mais secos são junho, julho e agosto, com 4% da precipitação total. O índice de precipitação pluviométrica anual é superior a 1.000m.

Tendo em vista este regime de chuvas, a curva de evapotranspiração média demonstra que, a partir de maio, inicia-se um déficit pela utilização das reservas de água armazenadas no solo. Este déficit só é superado em novembro, quando inicia-se a recarga de umidade.

Nos anos mais críticos, a evapotranspiração real foi igual à precipitação e nos anos de maior abundância d'água, os valores de evapotranspiração potencial foram iguais aos de evapotranspiração real.

Barcha & Arid (1971:112), concluem que "o clima pode ser considerado como tropical quente e úmido, com chuvas de verão e estiagem no inverno, tipo Aw de Köppen".



4- Vegetação

A cobertura vegetal dominante são os campos cerrados, formados por árvores e arbustos de porte médio e pequeno que substituíram a floresta climax original, instalando-se assim, um cerrado depauperado na região. As origens e as causas destes cerrados são analisadas por Rawitscher (1944), Rawitscher, Ferri & Rachid (1943), Ferri (1955, 1963, 1969), Alvin (1954), Arens (1958) e outros.

Sendo esta uma região agro-pastoril, grandes são as extensões reservadas para pastagens ou reaproveitadas como tal, instalando-se assim, um campo de pastagens depauperado. Nas áreas onde foram feitos os levantamentos encontrei as Monocotiledoneae, Gramineae, *Panicum maximum* (capim colômbio), *Hyparrhenia rufa* (capim jaraguã), *Rhynchelytrum roseum* Nees (capim favorito), *Melinis minutiflora* (capim gordura), *Paspalum notatum* (grama forquilha ou batatais), *Eleusine indica* (capim pé de galinha), *Branchia plantaginea* (capim de burro). Ainda nos campos encontramos a Dicotiledoneae, Compositae *Vernonia polyanthes* (assa-peixe), a Verbenaceae *Lantana trifolia* (milho de grilo), as Malvaceae *Sida santarenensis* e *Sida rhombifolia* (guaxuma), as Monocotiledoneae, Cyperaceae, *Cyperus haspans*, *Cyperus ferax*, *Cyperus surinamensis*. Encontramos ainda esparços pelas pastagens, a Myrtaceae *Psidium guajava* e a Anacardiaceae, *Mangifera indica*.

Nas margens dos rios e riachos que cortam a região encontramos a Monocotiledoneae, Typhaceae, *Typha domingensis*, uma helófita que é muito encontrada nas áreas pantanosas, a Gramineae, *Humenachne amplexicaulis*, conhecida pelo nome de capim capivara, muito comum nos barrancos que margeiam os cursos d'água e que estendem suas folhas em direção à água. Ainda são frequentes a a Monocotiledoneae, Cyperaceae, *Hypolytrum schraderianum* (capim navalha de macaco), a Dicotiledoneae, Piperaceae, *Piper aduncum* e a Pteridófito, Equisetaceae, *Equisetum* sp.

As culturas encontradas na região são, prin-



principalmente, constituídas pelo café, algodão, amendoim, ar
roz, milho e cana de açúcar.

Uma das características mais importantes que têm esta origem, é a presença de pedregulhos de granito na superfície do solo, que são encontrados em todas as áreas de cultivo.

A agregação das pedras da série Bauru é de dois tipos: A - pedras com cimentação carbonática, isto é, quando as pedras são consolidadas por cimento carbonático, resultando geralmente, os solos Podzólicos-Vermelhos Lúvulos e Latossolos, que são mais férteis, com saturação de bases alta e são neutros a ligeiramente ácidos.

B - pedras com cimentação silícea, isto é, quando as pedras são consolidadas por cimento silíceo, resultando os solos Podzólicos-Vermelhos Lúvulos e Latossolos, que são menos férteis, com saturação de bases baixa e são ácidos a ligeiramente ácidos.

1- Tipos de solos

a) Solos Podzólicos-Vermelhos Lúvulos (Pdv)

As características morfológicas deste tipo de solo, que são de formação recente, são: a) horizonte A - camada superficial de solo, com espessura variando de 10 a 20 cm, com cor marrom avermelhada, textura média a fina, estrutura fofa, com pedregulhos de granito na superfície; b) horizonte B - camada subsuperficial, com espessura variando de 20 a 40 cm, com cor marrom avermelhada, textura média a grossa, estrutura fofa, com pedregulhos de granito na superfície; c) horizonte C - camada de pedregulhos de granito, com espessura variando de 40 a 60 cm, com cor marrom avermelhada, textura grossa, estrutura fofa, com pedregulhos de granito na superfície.

V- Solos

Os solos da região provêm do arenito Bauru. Uma das características dos solos que têm esta origem, é o alto teor de areia em relação às demais frações mecânicas do solo.

A agregação das rochas da série Bauru é de dois tipos: A-rochas com cimento carbonático; B-rochas sem cimento carbonático. No primeiro caso, isto é, quando as rochas são consolidadas por cimento carbonático, resultam geralmente, os Solos Podzolizados-Variedade Lins e Marília, que são mais férteis, têm saturação de bases alta e são neutros a ligeiramente ácidos.

Solos menos férteis, com saturação de bases baixa são resultado de rochas não consolidadas por cimento carbonático (Comissão de Solos, 1960:10).

1- Tipos de solos

a) Solos Podzolizados Variedade Lins (Pln)

As características morfológicas deste tipo de solo, que nos são fornecidas pela Comissão de Solos (1960:180), são as de que a Textura é "loamy sand" e "sandy loam" no horizonte A e "sandy loam" e "sandy clay loam" no horizonte B; o horizonte B com estrutura em blocos subangulares médios fracamente desenvolvida, sendo os agregados revestidos por cerosidade fraca e pouco abundante; apresentam intensa atividade biológica na parte superior do horizonte B, caracterizada pela presença de canais formados por pequenos animais e pela matéria orgânica que se localiza entre os agregados que compõem as unidades estru



turais e a presença de camadas finas mais argilosas, com espessura de 1 a 2 cm que podem ocorrer dentro dos horizontes A, B e C.

Os dados analíticos encontrados sobre os Solos Podzolizados-Variedade Lins são de que a quantidade de argila no horizonte A varia entre 8 e 10% e no horizonte B entre 18 e 33%. (Op.cit.:183)

São encontrados formando manchas contínuas associadas geograficamente aos Solos Podzolizados-Variedade Marília, ao Latossol Vermelho Escuro-fase arenosa e outros que formam a região. Perfazem cerca de 32% dos solos pesquisados.

b) Solos Podzolizados-Variedade Marília (Pml)

São solos mais raros do que a Variedade Lins, apresentando, de uma maneira geral, as mesmas características. A quantidade de argila varia entre 2 e 10% no horizonte A e entre 18 e 30% no horizonte B. A fração de areia grossa é geralmente menor do que 5% do total da massa do solo. A distribuição geográfica é semelhante a Variedade Lins. (Comissão de Solos, 1960:198). Na região são encontrados numa percentagem de aproximadamente 23%.

c) Latossol Vermelho Escuro-fase arenosa (LEa)

Depois dos Solos Podzolizados-Variedade Lins, são os que contribuem com a maior extensão, cerca de 31%. Têm como características a cor que varia de vermelho a vermelho escuro, são acentuadamente drenados, sem cimento carbonático, arenosos e profundos. Horizontes difíceis de identificar tendo em vista a pequena variação das características morfológicas, o que ocasiona transições difusas entre eles. O conteúdo de argila varia, ao longo do



perfil, entre 12,6% a 26,6%, conforme dados da Comissão de Solos. (1960:313).

d) Latosol Vermelho Amarelo-fase arenosa (LVa)

São uma unidade de solos muito pouco representada na região, sua extensão percentual não foi possível calcular. Só ocorrem duas pequenas manchas (mapa 48). São normalmente muito profundos e com horizontes difusos. Apresentam uma estrutura maciça porosa, pouco coerente, que se desfaz em fraca pequena granular. São solos com pouca argila natural e apresentam várias características em comum com a Terra Roxa Legítima, diferindo destas por apresentar teores de óxido de ferro normalmente pouco elevados; a massa específica real é mais baixa e o conteúdo de argila no horizonte B é mais elevado do que a do horizonte A. Apresentam saturação de bases baixa e a coerência entre os elementos de estrutura é um pouco mais forte do que na Terra Roxa Legítima. (Op.cit.:364)

e) Terra Roxa Legítima

Contribuem em aproximadamente 11% dos solos da região, estes que são os famosos solos cafeeiros do Estado de São Paulo. São caracterizados pela sua coloração arroxeada e pela friabilidade que apresentam ao longo de todo o perfil. Caracterizam-se, morfologicamente, pela pequena variação entre os horizontes A e B; textura "clay" nos dois horizontes; grande porosidade e pela grande estabilidade dos agregados do horizonte A. Ocorrem, na região, ao longo do rio Grande e Paraná e é uma das áreas que está sendo inundadas com o represamento do rio Paraná, na barragem de Ilha Solteira. (Op.cit.:266)



f) Solos Hidromórficos (HI)

Estão representados em apenas 3% da extensão total da região. O relevo condiciona, como uma característica marcante destes solos, a grande influência do lençol freático na acumulação de matéria orgânica no horizonte superficial e pela coloração cinzenta. São solos que ocorrem em regiões de difícil acesso, tendo em vista que estão geralmente encharcadas. (Op.cit.:472)

As características de relevo, material de origem, profundidade efetiva, drenagem e acidez estão resumidas na tabela 4.

TABELA 4- Solos na Região Norte-Occidental do Estado de São Paulo

SOLOS	RELEVO	MATERIAL DE ORIGEM	PROFUNDIDADE EFETIVA	DRENAGEM	ACIDEZ
Podzolizados variedade LINS Pln	suavemente ondulado e ondulado	Arenito com cimento calcáreo	2,50 m	bem drenado	de ácido a ligeiramente ácido
Podzolizados variedade MARI-LIA Pml	fortemente ondulado e ondulado	Arenito com cimento calcáreo	2,00 m	moderadamente drenado	de ácido a neutro
Latosol Vermelho Escuro/fase arenosa LEa	suavemente ondulado	arenitos	+ 3,00 m	acentuadamente drenado	fortemente ácido e ácido
Latosol Vermelho Amarelo/fase Arenosa LVa	suavemente ondulado e ondulado	arenitos	-	bem drenado	ácido a ligeiramente ácido
Latosol Roxo (terra roxa legítima) LR	ondulado e suavemente ondulado	eruptivas básicas	+ 3,00 m	bem drenado	de ácido a ligeiramente ácido
Hidromórficos	plano	sedimentos do quaternário	0,50 m	mal drenado	fortemente ácido a ácido

Segundo a Comissão de Solos (1969:581) e Ferraz de Assis (1972:21) a erosão laminar, na região, atinge índices de até 75% e como os nossos solos são jovens, imaturos, não é possível caracterizar com segurança os horizontes pedológicos.

As distribuições dos 6 tipos de solo na região estão generalizados no Mapa 48 e particularizados por município nos Mapas 2-47.

2 Resultados Analíticos

Por gentileza do Instituto Agronômico de Campinas foram procedidas análises químicas dos solos da região.

Os resultados destas análises encontram-se na tabela 5.

TABELA 5 - Médias dos resultados analíticos de 40 amostras dos solos de cada localidade pesquisadas.

LOCALIDADE	SOLOS	pH	%C	PO ₄	K	Ca Mg	Al
Adolfo	LEa	5,60	1,00	0,25	0,75	2,90	-
	Pln	6,10	1,30	0,47	0,26	3,80	-
Altair	LEa	5,40	1,70	0,05	0,32	2,07	-
	Pln	6,30	0,60	0,39	0,57	3,00	-
A.Florence	LR	6,90	1,70	0,22	0,24	3,90	-
	Hi	5,90	3,40	0,08	0,82	1,45	-
	LEa	5,60	0,85	0,03	0,63	4,50	-
	Pln	6,10	1,70	0,05	0,31	2,70	-
	Pml	6,40	1,40	0,07	0,90	1,80	-
Américo C.	LR	6,70	0,60	0,32	0,91	2,70	-
	LEa	5,30	1,00	0,04	0,10	2,30	-
	Pln	6,30	1,00	0,07	0,63	5,10	-

Auriflama	LEa	5,80	0,58	0,30	0,62	4,50	-
	Pln	6,10	0,83	0,09	0,58	2,46	-
	Pml	6,30	1,10	0,40	0,13	1,38	-
Bady Bassitt	Pln	6,20	1,20	0,04	0,25	3,40	-
	Pml	6,50	1,50	0,70	0,13	4,70	-
Bálsamo	LEa	5,90	1,70	0,23	0,46	2,50	-
	Pln	6,20	2,30	0,15	0,49	3,80	-
	Pml	6,40	1,50	0,35	0,11	1,80	-
Buritama	LEa	5,30	1,00	0,04	0,13	3,40	-
Cardoso	Hi	5,70	2,00	0,05	0,08	3,10	-
	LR	6,10	0,30	0,15	0,49	3,80	-
	LEa	5,20	2,10	0,07	0,11	1,70	-
Cedral	Pln	6,40	1,90	0,05	0,15	2,30	-
	Pml	6,80	2,80	0,75	1,00	7,60	-
	LEa	5,30	1,00	0,04	0,12	3,40	-
Cosmorama	LEa	5,50	2,70	0,07	0,13	1,90	0,70
	Pln	5,70	0,60	0,23	0,19	7,70	-
Dolcinópolis	LR	5,90	1,80	0,05	0,35	2,60	-
	Pml	6,20	2,70	0,07	0,27	0,97	-
	Pln	6,10	1,50	0,90	0,10	3,30	-
Est.d'Oeste	Pln	5,80	0,85	0,03	0,26	4,70	-
	Pml	6,80	2,80	0,75	1,20	5,60	-
Fernandópolis	Hi	5,30	1,70	0,95	0,07	3,30	-
	Pln	6,10	1,90	0,04	0,09	4,00	-
	LEa	5,90	1,07	0,05	0,35	2,60	-
	Pml	7,40	2,30	1,00	0,70	6,80	-
Floreal	LEa	5,30	2,50	0,18	0,16	3,30	-
	Pln	6,00	1,90	0,03	0,09	3,00	-
G.Salgado	LEa	6,10	1,80	0,04	0,08	4,00	-
	Pln	5,90	1,30	0,06	0,09	1,50	-
	Pml	6,80	2,80	0,75	1,00	7,60	-
Ibirá	Pml	6,50	2,32	0,03	0,56	2,90	-
	Pln	6,20	1,10	0,04	1,00	3,40	-
Icém	LEa	6,20	1,32	0,07	1,00	2,03	-
Jales	Pln	6,30	0,99	0,09	0,35	3,10	-
	Pml	6,50	1,73	0,05	0,75	2,20	-
	LEa	5,40	1,80	0,07	0,03	7,60	-
J.Bonifácio	Pln	6,30	0,85	0,03	0,27	4,40	-

J. Bonifácio	Pml	6,30	0,96	0,09	0,13	8,00	-
Macaubal	Pml	6,40	2,60	0,08	0,35	3,80	-
	Pln	5,90	1,90	0,05	0,27	4,50	-
	LEa	5,70	2,50	0,07	0,21	4,70	-
Magda	LEa	5,80	1,00	0,25	0,19	3,10	-
	Pln	6,20	1,00	0,15	0,24	1,90	-
Mendonça	LEa	5,90	1,70	0,10	0,09	3,80	-
	Pml	6,70	1,20	0,08	0,80	1,80	-
	Pln	6,50	0,50	0,30	0,13	3,00	-
Meridiano	Pml	6,80	0,40	0,05	0,09	9,00	-
	LEa	5,90	2,90	0,04	1,00	3,00	1,00
M. Aprazível	Pln	6,20	0,90	0,75	0,26	1,80	-
	Pml	6,80	0,50	0,03	0,13	1,50	-
Mirassol	Pln	6,90	0,40	0,49	0,70	6,90	-
	Pml	7,60	1,70	1,00	0,26	8,30	-
Nev. Paulista	Pln	5,70	0,50	0,03	0,07	0,80	-
	Pml	6,50	0,90	0,22	0,32	14,50	-
Nhandeara	LEa	5,30	2,50	0,18	0,16	3,30	-
	Pln	6,20	0,50	0,04	0,10	3,10	-
	Pml	6,10	3,20	0,04	0,36	2,60	-
Nova Aliança	Pln	6,30	0,60	0,09	0,09	6,80	-
	Pml	6,50	3,40	0,04	0,35	4,30	-
	LEa	5,80	2,70	0,06	0,70	4,70	-
Nova Granada	LEa	5,90	3,20	0,07	0,25	3,30	-
	Pln	6,30	7,70	0,30	0,21	3,00	-
N. Horizonte	Pln	6,70	1,90	0,40	0,16	4,90	-
	LEa	5,90	1,30	0,30	0,09	9,60	-
	Pml	6,80	2,80	0,08	0,31	3,40	-
	Hi	5,70	0,85	0,07	0,90	7,00	-
Onda Verde	Pln	5,40	5,50	0,04	0,45	2,00	0,80
	LEa	5,10	1,10	0,02	0,38	7,70	-
Palestina	LA	5,20	1,00	0,10	0,10	5,20	-
	LEa	5,30	2,00	0,05	0,10	2,00	-
Paranapuã	Hi	5,50	2,70	0,10	0,19	8,10	-
	LR	6,30	2,50	0,04	0,20	8,10	-
	Pln	6,20	2,00	0,03	0,42	8,30	-
	Pml	6,80	2,10	1,00	0,13	8,20	-
Paulo Faria	LR	6,50	2,40	1,70	0,09	2,50	-



Paulo Faria	LEa	6,10	3,10	1,20	1,00	2,20	-
	Pln	6,20	2,20	1,00	1,00	6,90	-
Potirendaba	Pln	6,30	1,70	0,03	0,26	6,20	-
	LEa	6,10	1,40	0,07	0,13	4,50	-
	Pml	6,80	0,50	0,20	0,36	0,80	-
Riolândia	LR	5,90	0,50	0,50	0,09	3,90	-
	LEa	5,30	3,40	0,40	0,35	1,80	-
	Pln	6,30	0,60	0,60	0,70	2,10	-
Irapuã	Pln	6,30	1,00	0,09	0,36	17,10	-
	LVA	5,20	1,00	0,06	0,08	4,00	-
Sta. Albertina	HI	5,80	1,50	0,03	0,95	2,60	-
	LR	6,30	0,90	0,10	0,10	6,80	-
	Pln	6,20	0,70	1,00	0,09	4,30	-
	Pml	6,40	2,90	1,50	0,25	4,70	-
S.J.R. Preto	LEa	5,60	0,50	0,03	0,10	3,30	-
	Pln	6,10	0,70	0,50	0,10	3,00	-
	Pml	8,00	1,00	1,00	0,75	8,10	-
Tabapuã	Pln	6,20	0,07	1,50	0,08	3,00	-
	Pml	6,80	0,80	0,70	0,13	4,90	-
Tanabi	LEa	5,70	0,05	0,80	0,49	3,40	-
	Pln	6,20	1,00	0,70	0,11	2,60	-
Uchôa	Pml	6,60	1,40	1,00	0,17	3,20	-
	Pln	6,30	0,03	1,50	0,32	3,10	-
Urupês	Pln	6,20	0,70	0,04	0,45	2,40	-
	Pml	6,80	3,40	0,06	0,06	3,00	-
V. Gentil	LEa	5,30	0,50	0,10	0,30	4,90	-
	Pml	6,60	0,30	0,20	0,42	2,20	-
Votuporanga	Pml	6,70	0,07	0,08	0,19	0,80	-
	LEa	5,20	2,10	0,07	0,11	1,80	1,50
	Pln	6,30	0,30	0,10	0,20	0,90	-

Considerando os diferentes elementos descritivos (pH, %C, PO_4 , e CaMg) dos vários tipos de solos (Pln, Pml, LEa, LR e HI) foram calculados coeficientes de correlação obtendo-se os seguintes resultados:



- a) para Podzolizado - Variedade Lins (Pln) os valores de r não são significativamente diferentes de zero para pH e %C ($r = -0,2213$, $t = 1,3997$), para pH e PO_4 ($r = 0,2025$, $t = 1,2759$), para pH e K ($r = 0,1745$, $t = 1,0933$), para pH e CaMg ($r = 0,1903$, $t = 1,1968$), para %C e PO_4 ($r = -0,0726$, $t = 0,4495$), para %C e K ($r = 0,0413$, $t = 0,2552$), para %C e CaMg ($r = -0,0388$, $t = 0,2398$), para PO_4 e K ($r = 0,0014$, $t = 0,0061$), para PO_4 e CaMg ($r = -0,0660$, $t = 0,0479$) e para K e CaMg ($r = 0,1777$, $t = 1,1155$).
- b) para Podzolizado - Variedade Marília (Pml) existe correlação positiva significativa entre pH e PO_4 ($r = 0,4705$, $t_{30} = 3,9078$, $P < 0,01$), entre pH e CaMg ($r = 0,3767$, $t_{30} = 2,1538$, $P < 0,05$) e entre K e CaMg ($r = 0,3890$, $t_{30} = 2,2356$, $P < 0,05$); os valores de r não são significativamente diferentes de zero para pH e %C ($r = -0,1472$, $t = 0,7880$) para pH e K ($r = 0,0949$, $t = 0,5053$), %C e PO_4 ($r = 0,1419$, $t = 0,7596$), %C e K ($r = 0,2438$, $t = 1,3322$), %C e CaMg ($r = 0,0183$, $t = 0,0968$), PO_4 e K ($r = 0,1317$, $t = 0,7042$) e para PO_4 e CaMg ($r = 0,0976$, $t = 0,0980$).
- c) para o solo Larosol Vermelho Escuro-fase Arenosa (LEa), apenas entre pH e K há uma correlação positiva significativa ($r = 0,4465$, $t_{30} = 3,739$, $P < 0,01$); os valores de r não são significativamente diferentes de zero para pH e %C ($r = 0,455$, $t = 0,250$), para pH e PO_4 ($r = 0,2692$, $t = 1,5321$), para pH e CaMg ($r = 0,0427$, $t = 1,2343$), para %C e PO_4 ($r = 0,0957$, $t = 1,5269$), para %C e K ($r = 0,0921$, $t = 0,5071$), para %C e CaMg ($r = -0,2490$, $t = 1,4099$), para PO_4 e K ($r = 0,1849$, $t = 1,0323$), para PO_4 e CaMg ($r = -0,0944$, $t = 0,5198$) e para K e CaMg ($r = -0,1646$, $t = 0,9144$).
- d) Terra Roxa Legítima (LR) os valores de r não são significativamente diferentes de zero para pH e %C ($r = 0,2227$, $t = 0,5596$), para pH e PO_4 ($r = 0,1950$, $t = 0,4871$), para pH e K ($r = 0,2672$, $t = 0,6793$), para pH e CaMg ($r = -0,0568$, $t = 0,1393$), para %C e PO_4 ($r = 0,2602$, $t = 0,6604$),



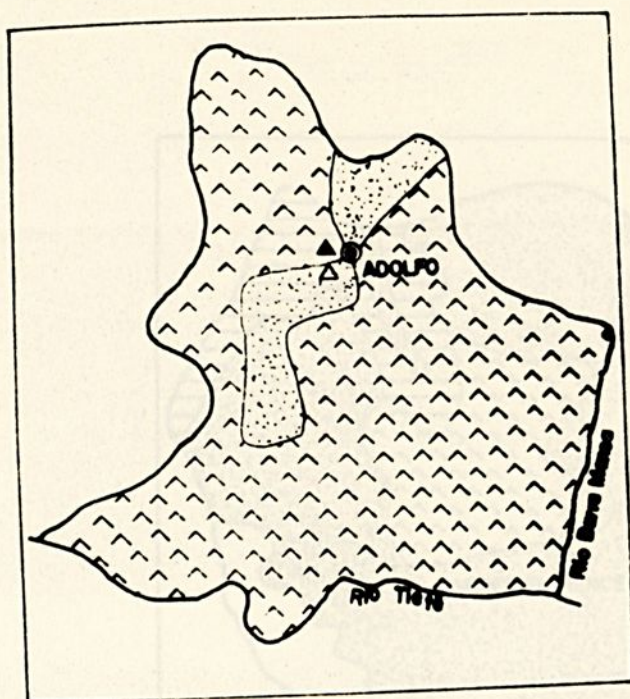
para %C e K ($r^* 0,4202$, $t= 1,1344$), para %C e CaMg ($r= 0,1988$, $t= 0,4970$), para PO_4 e K ($r= -0,2757$, $t=0,7025$), para PO_4 e CaMg ($r= -0,4470$, $t= 0,0980$), para K e CaMg ($r= -0,3812$, $t= 1,0103$).

e) nos Hidromórficos (HI) também os valores de r não são significativamente diferentes de zero para pH e %C ($r= 0,2214$, $t= 0,4541$), para pH e PO_4 ($r= 0,8097$, $t=2,7597$), para pH e K ($r= 0,7387$, $t= 2,1919$), para pH e CaMg ($r= -0,3871$, $t= 0,8398$), para %C e K ($r= -0,1670$, $t=0,5669$), para PO_4 e K ($r= -0,5096$, $t= 1,1845$), para PO_4 e CaMg ($r= -0,1393$, $t= 0,2814$) e para K e CaMg ($r= -0,1476$, $t= 0,2985$).

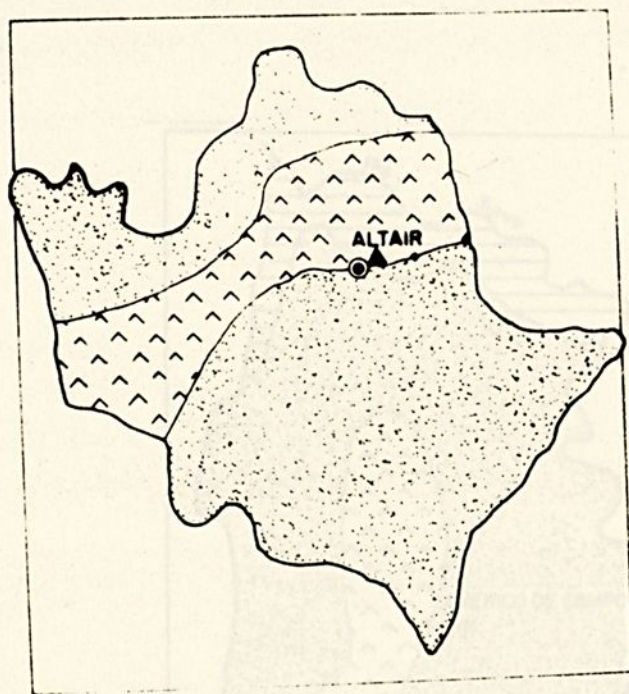
Estas análises não apontaram grandes discrepâncias quanto ao teor de PO_4 , K, Ca, Mg, Al, Carbono e pH nos tipos de solos que compõem a região, sendo a única variante, mínima também, a quantidade e a qualidade da água. Resta, pois, os tipos de solos na sua textura, granulometria e porosidade atuando sobre os organismos que compõem a fauna edáfica. O grau de maturação do solo é um dos valores que influem decisivamente sobre estes organismos.

Análises texturais não foram feitas por dificuldades eminentemente técnicas. Sabe-se que os solos que compõem a região são provenientes do quaternário sendo, em consequência, jovens. Dentre estes, o mais jovem, mais imaturo, é o podzolizado - variedade Marília, sendo, portanto, mais poroso, mais argiloso e com muito mais condições de abrigar grande quantidade de matéria orgânica, favorecendo desta forma o desenvolvimento de uma fauna própria.

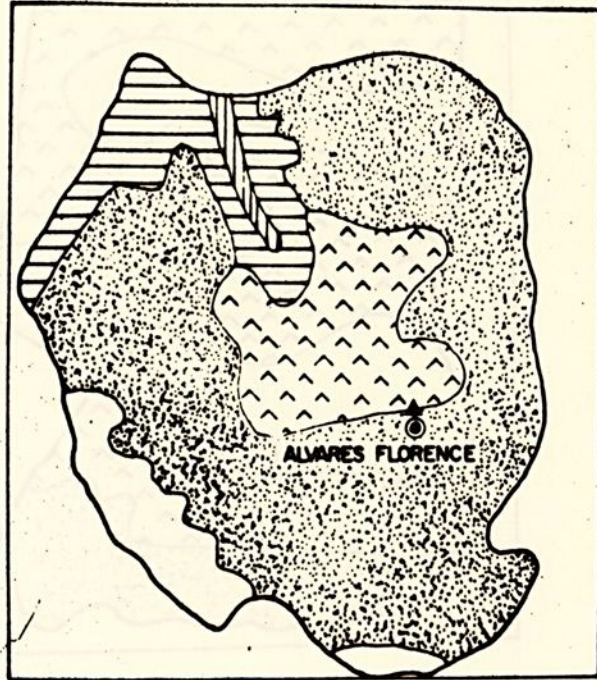




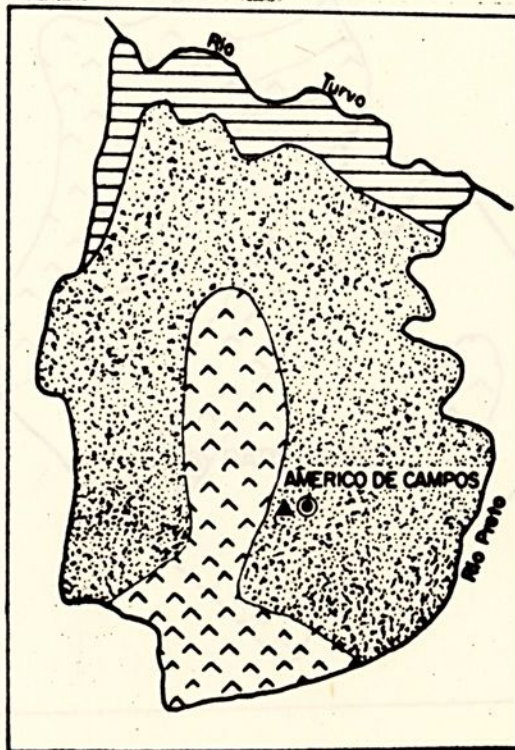
MAPA 2 - ADOLFO - Extensão 183 km²



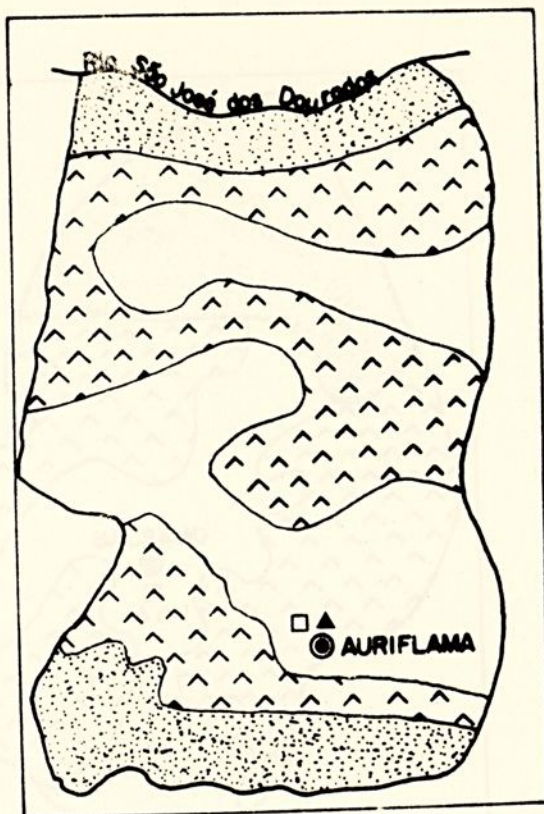
MAPA 3 - ALT AIR - Extensão 378 km²



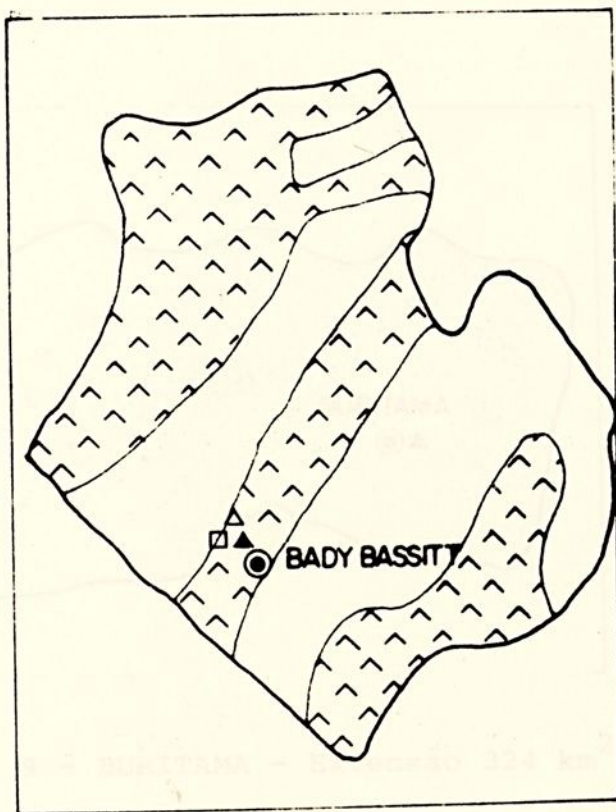
MAPA 4 - ALVARES FLORENCE - Extensão 323 Km²



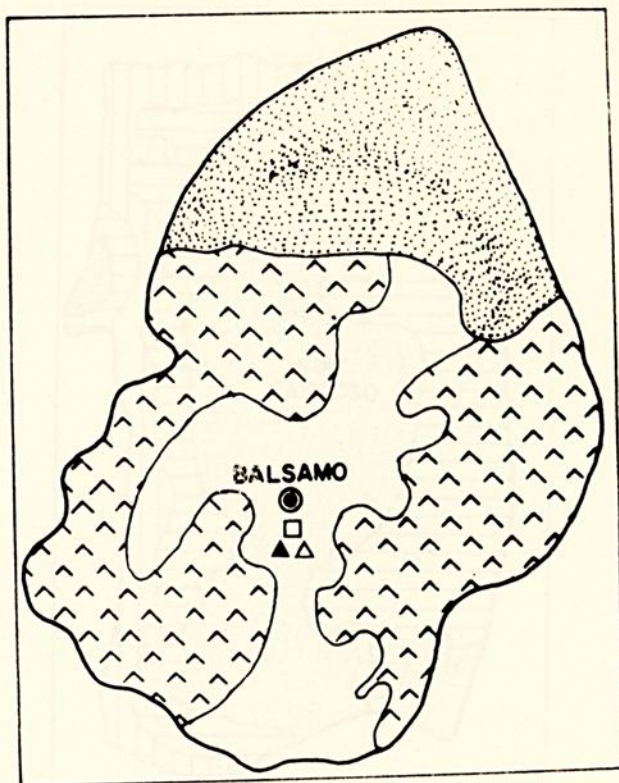
MAPA 5 - AMÉRICO DE CAMPOS - Extensão 277 Km²



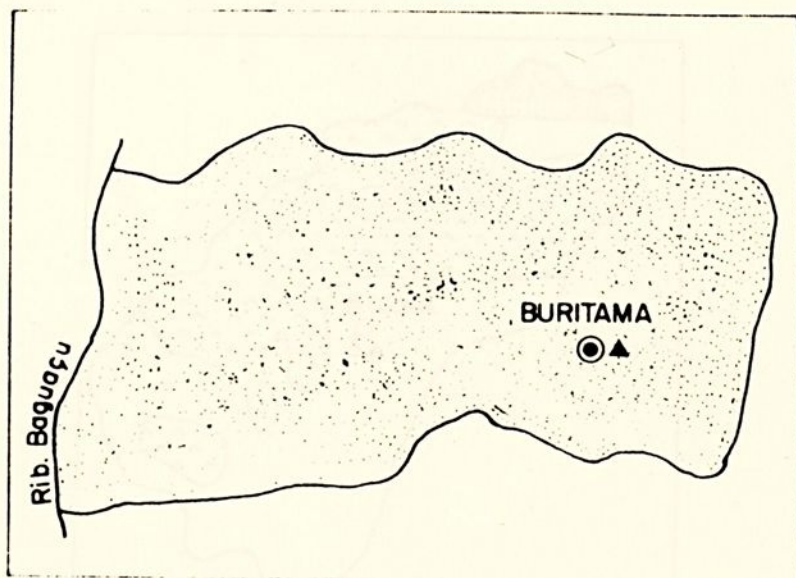
MAPA 6 - AURIFLAMA - Extensão 385 km²



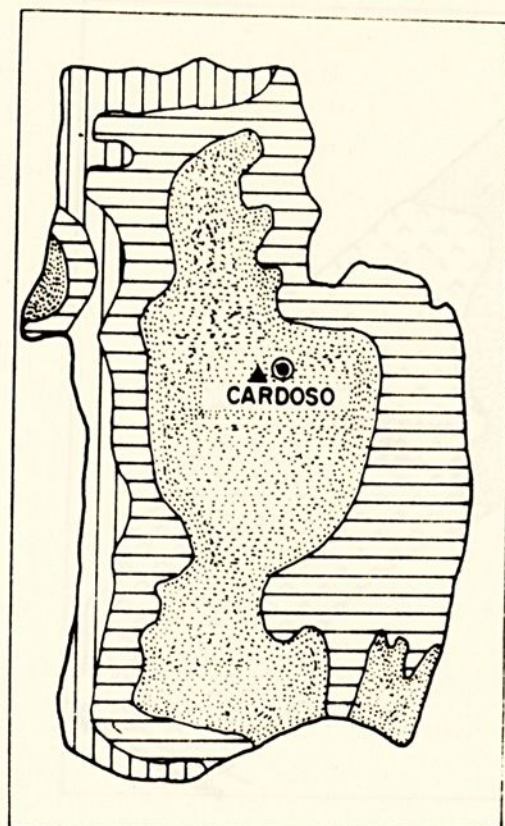
MAPA 7 - BADY BASSITT - Extensão 110 km²



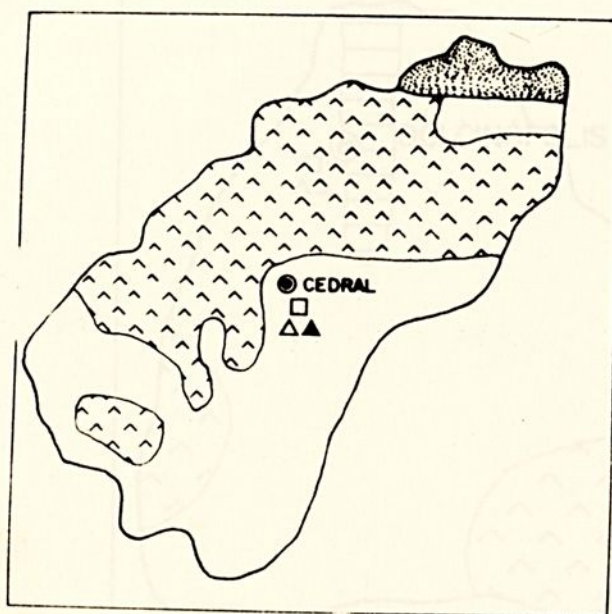
MAPA 8 - BALSAMO - Extensão 124 km²



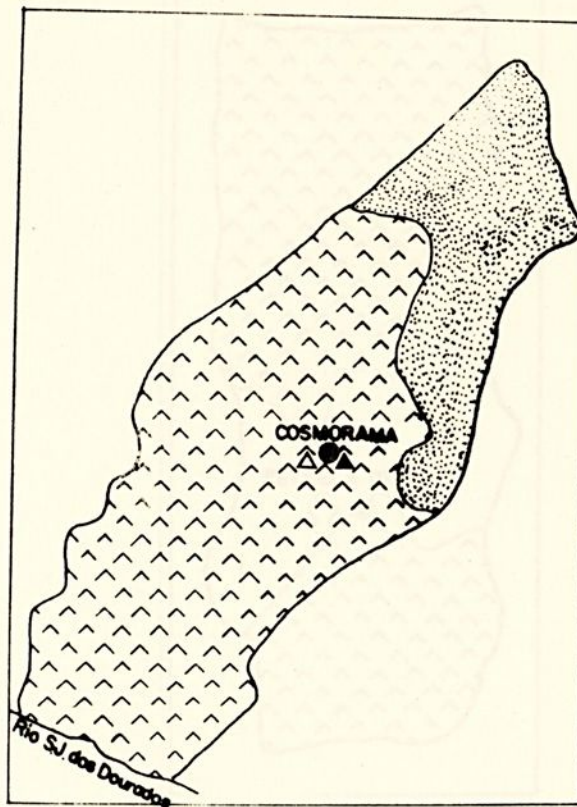
MAPA 9 - BURITAMA - Extensão 324 km²



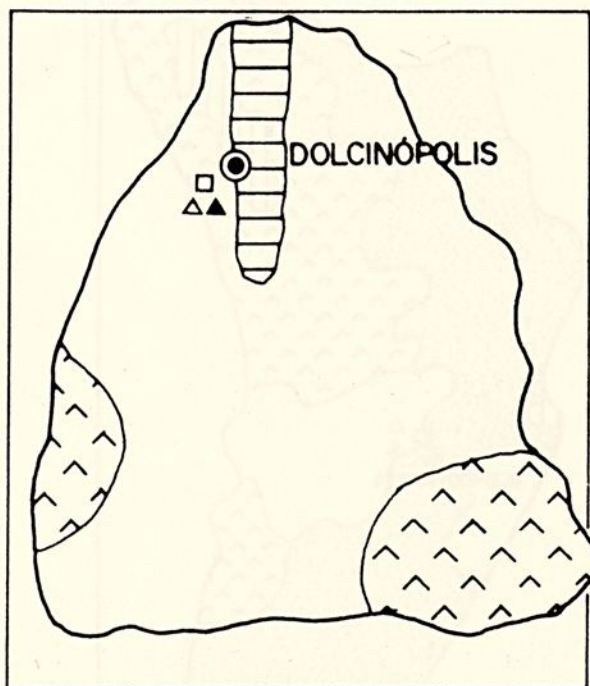
MAPA 10 - CARDOSO - Extensão 633 km²



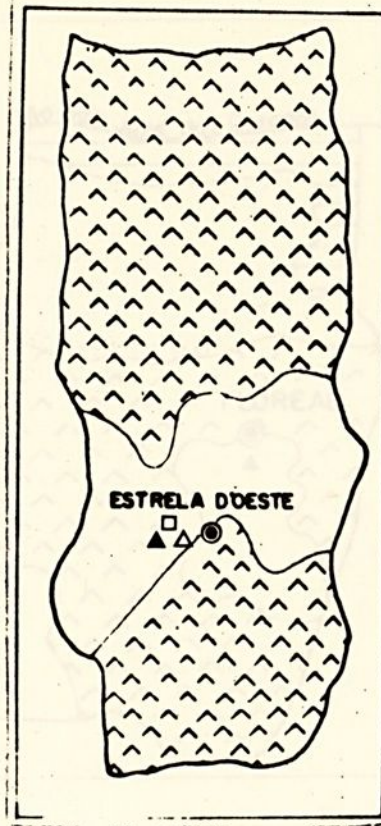
MAPA 11 - CEDRAL - Extensão 207 km²



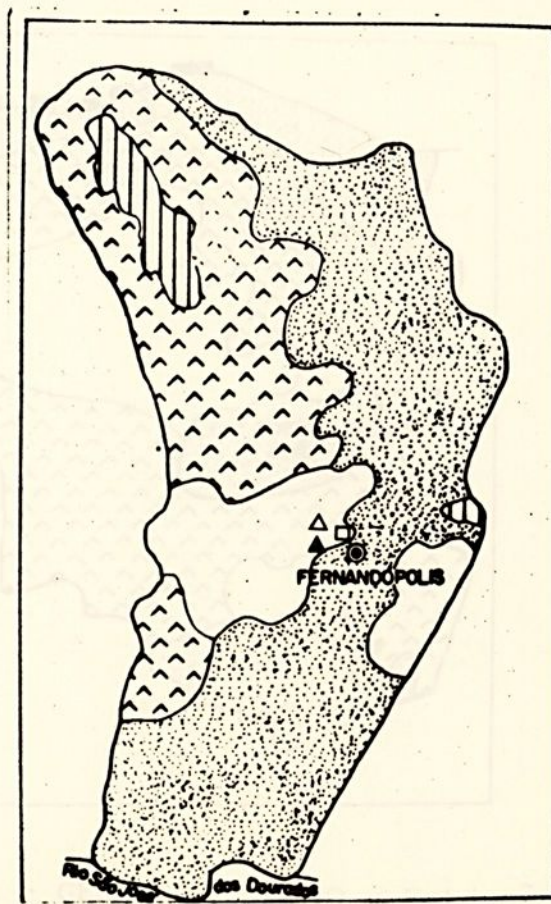
MAPA 12 - COSMORAMA - Extensão 544 km²



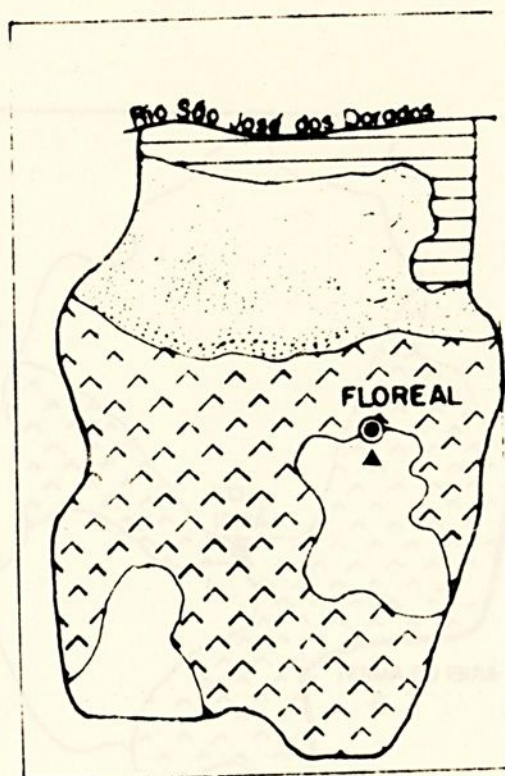
MAPA 13 - DOLCINÓPOLIS - Extensão 46 km²



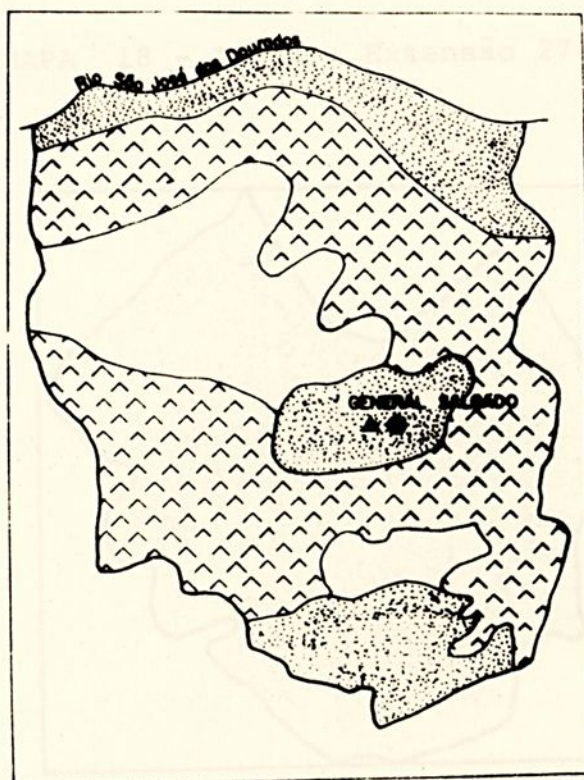
MAPA 14 - ESTRELA D'OESTE - Extensão 316 Km²



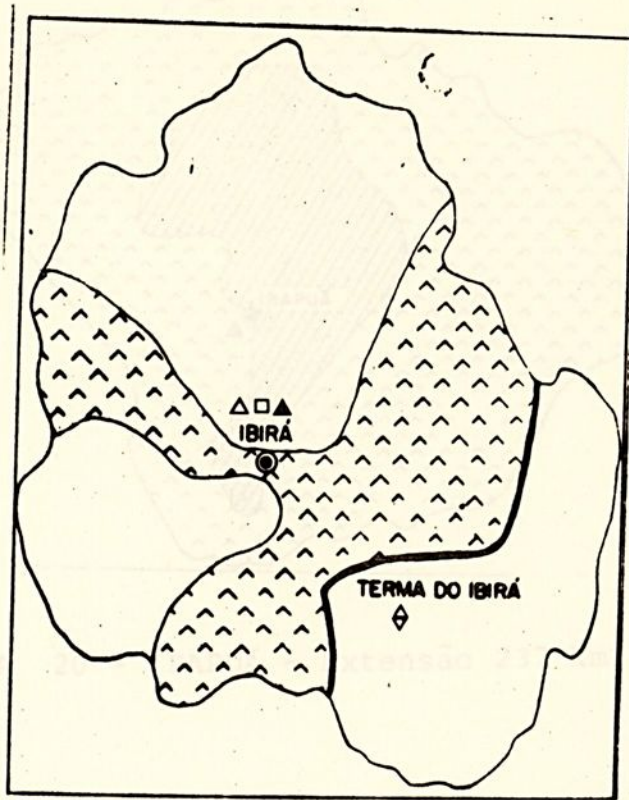
MAPA 15 - FERNANDÓPOLIS - Extensão 591 Km²



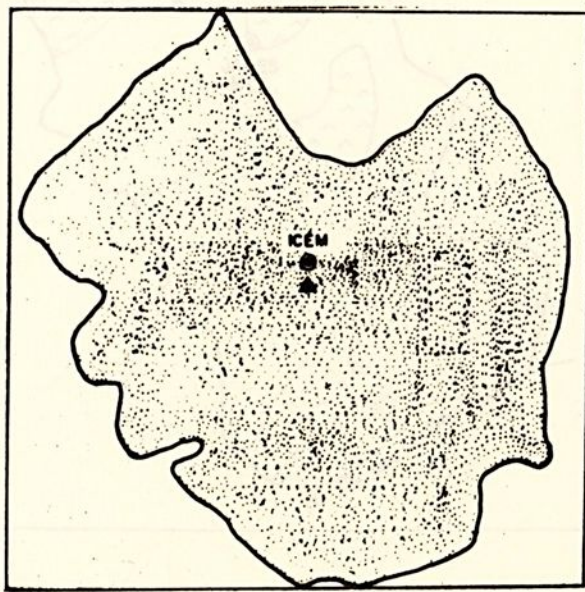
MAPA 16 - FLOREAL - Extensão 227 km²



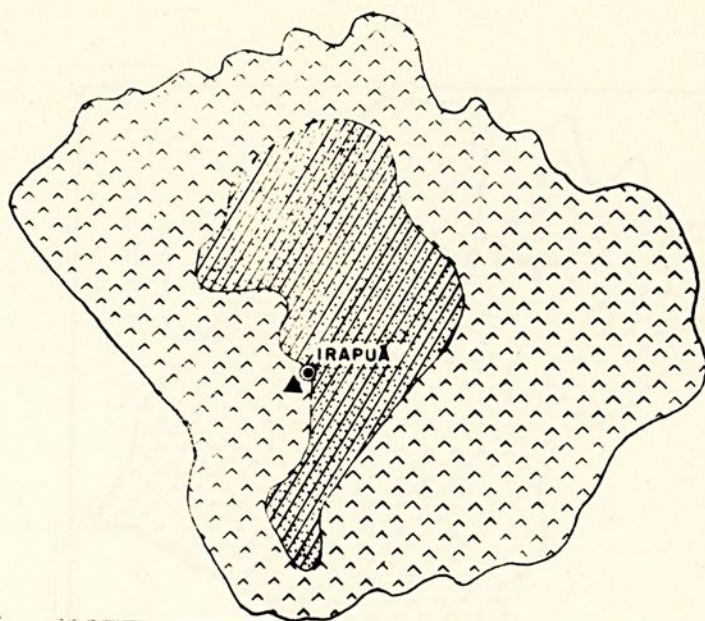
MAPA 17 - GENERAL SALGADO - Extensão 966 km²



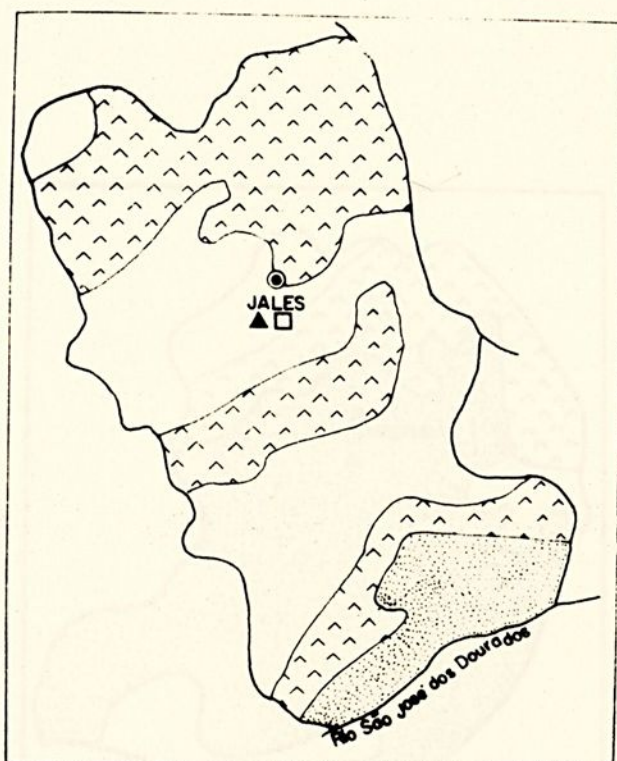
MAPA 18 - IBIRÁ - Extensão 274 Km²



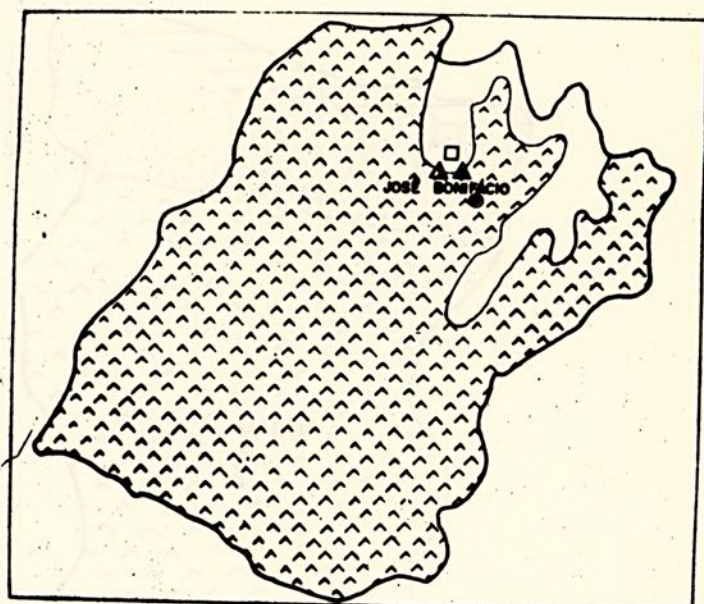
MAPA 19 - ICÊM - Extensão 380 Km²



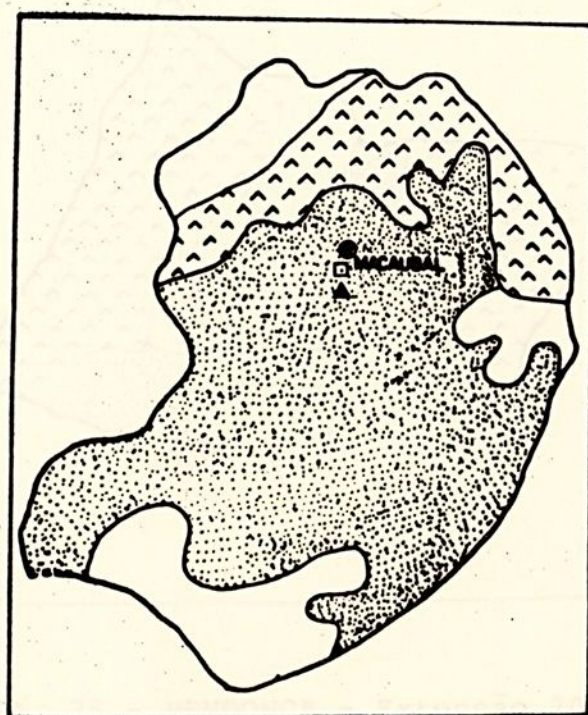
MAPA 20 - IRAPUÃ - Extensão 237 km²



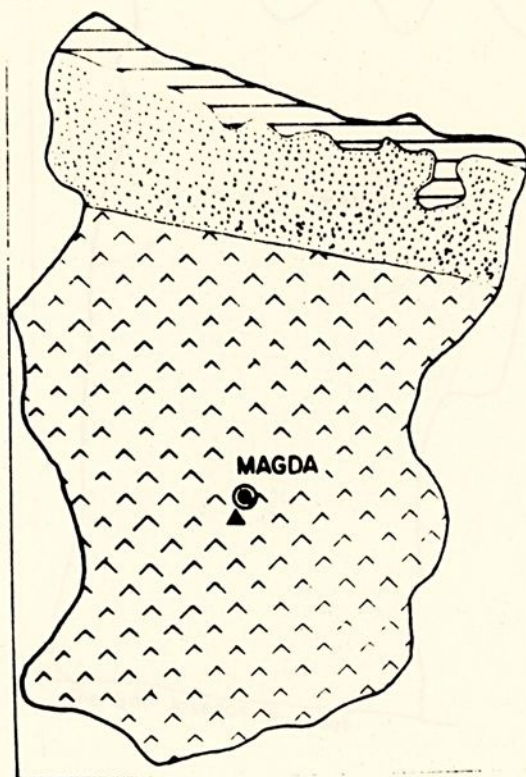
MAPA 21 - JALES - Extensão 653 km²



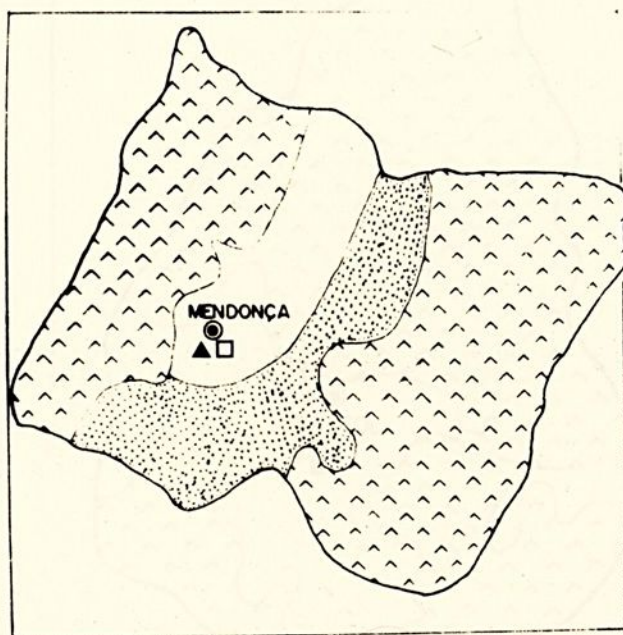
MAPA 22 - JOSÉ BONIFÁCIO - Extensão 1 047 Km²



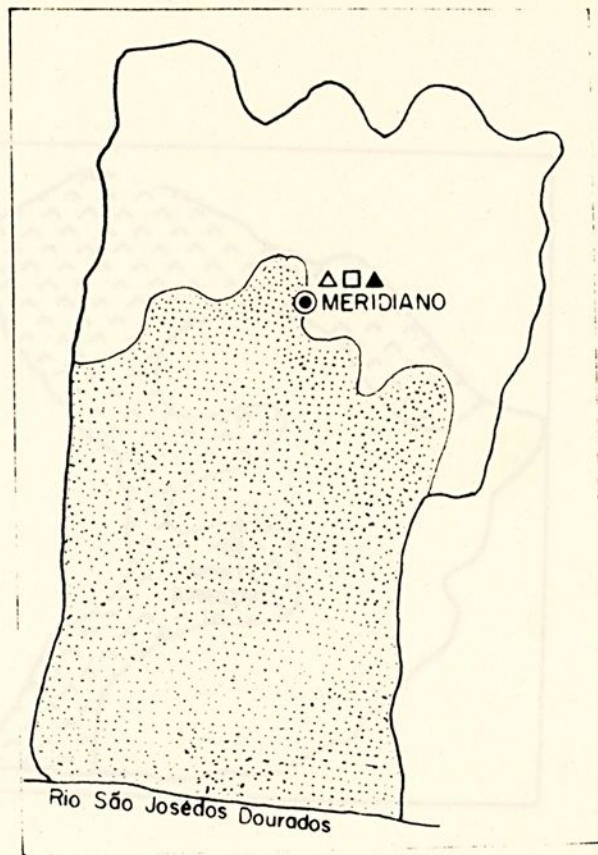
MAPA 23 - MACAÚBAL - Extensão 214 Km²



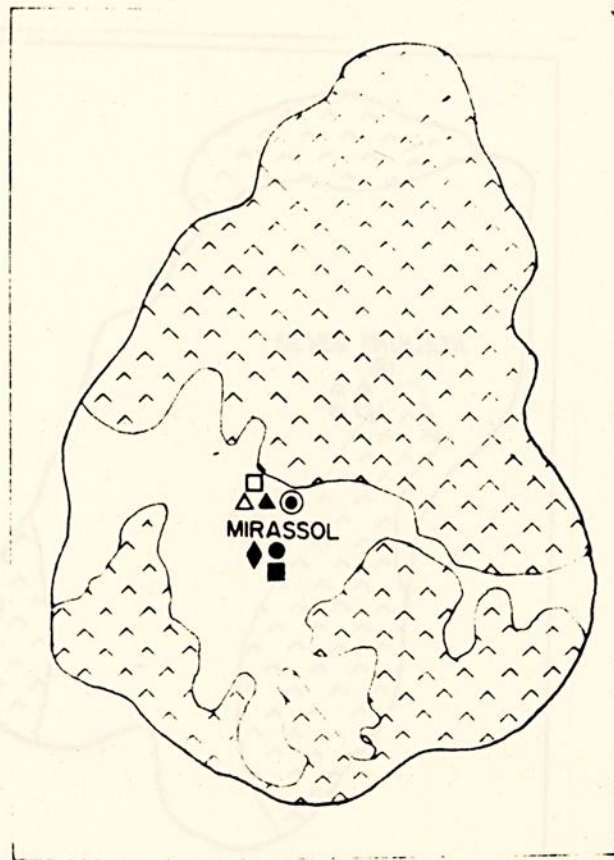
MAPA 24 - MAGDA - Extensão 322 km²



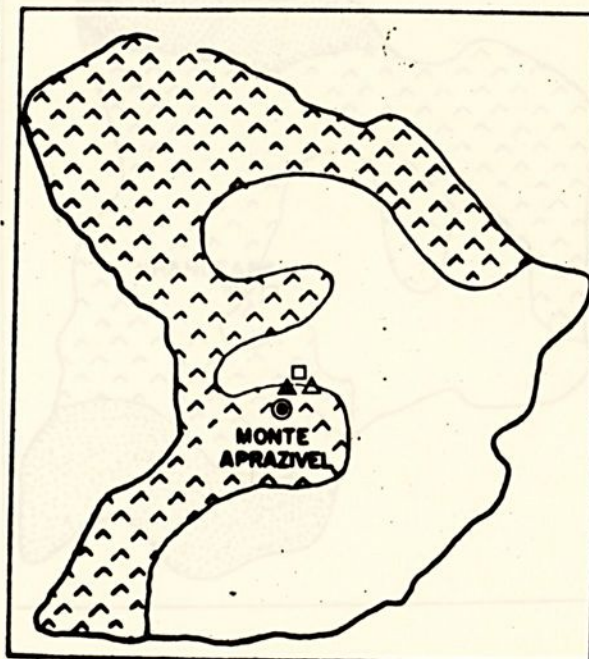
MAPA 25 - MENDONÇA - Extensão 208 km²



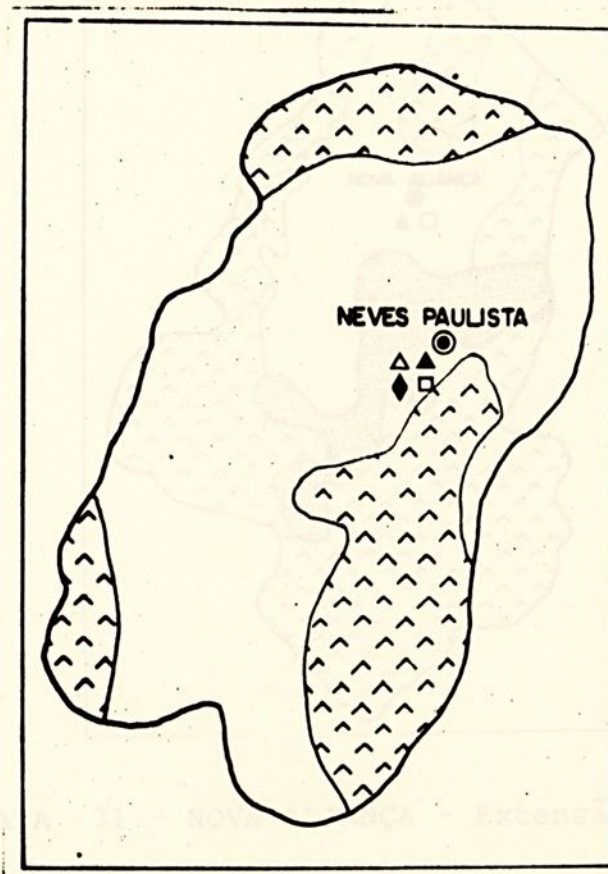
MAPA 26 - MERIDIANO - Extensão 254 km²



MAPA 27 - MIRASSOL - Extensão 238 km²



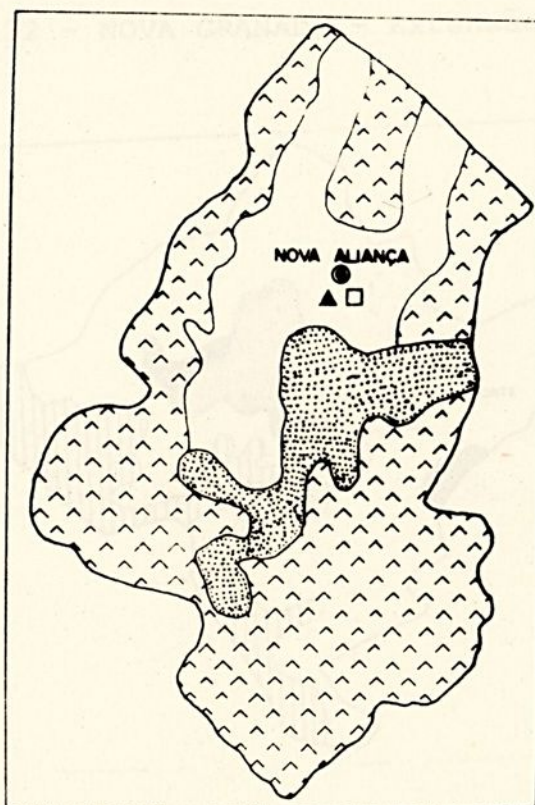
MAPA 28 - MONTE APRAZÍVEL - Extensão 459 Km²



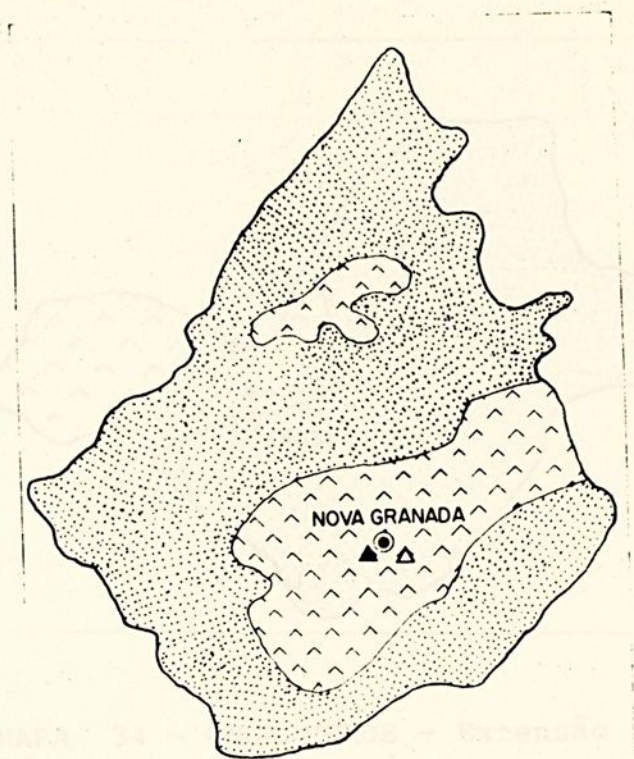
MAPA 29 - NEVES PAULISTA - Extensão 245 Km²



MAPA 30 - NHANDEARA - Extensão 407 km²



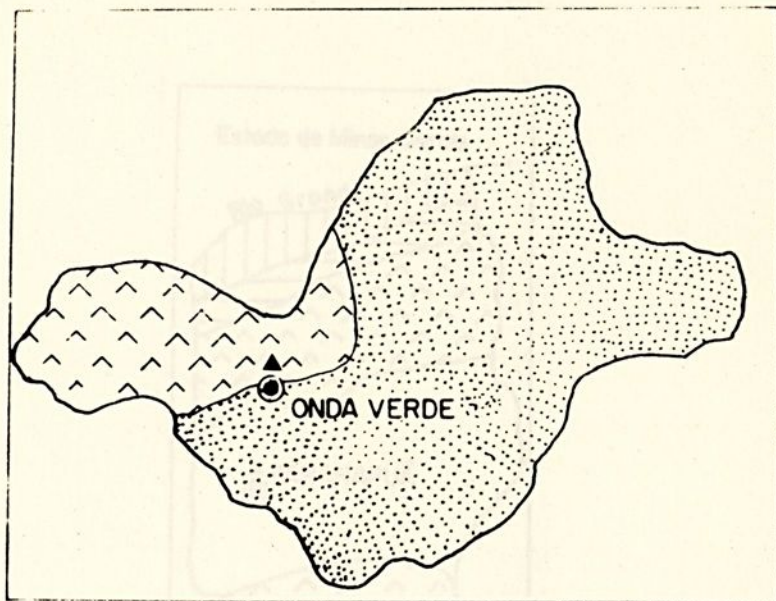
MAPA 31 - NOVA ALIANÇA - Extensão 224 km²



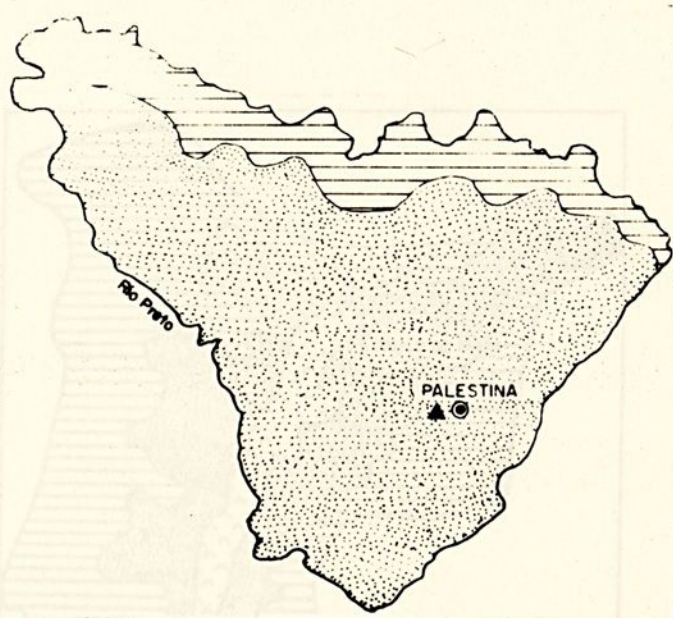
MAPA 32 - NOVA GRANADA - Extensão 513 km²



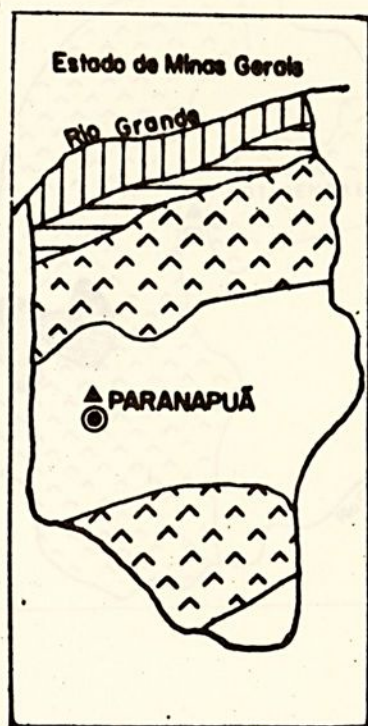
MAPA 33 - NOVO HORIZONTE - Extensão 918 km²



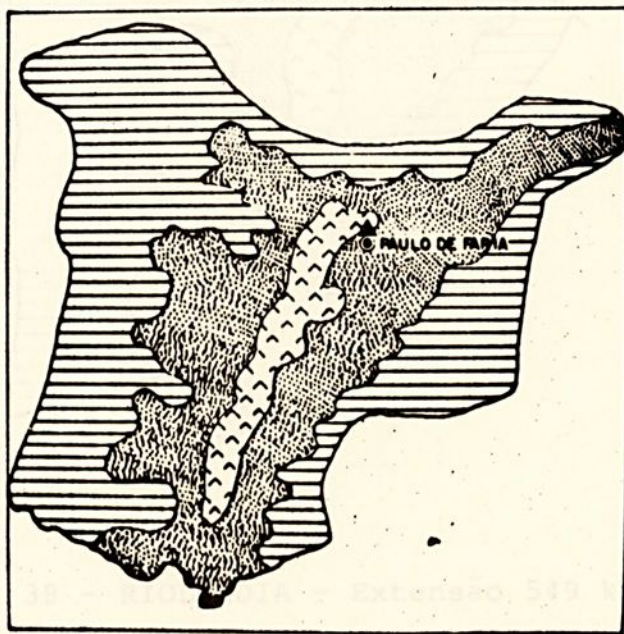
MAPA 34 - ONDA VERDE - Extensão 219 km²



MAPA 35 - PALESTINA - Extensão 709 km²



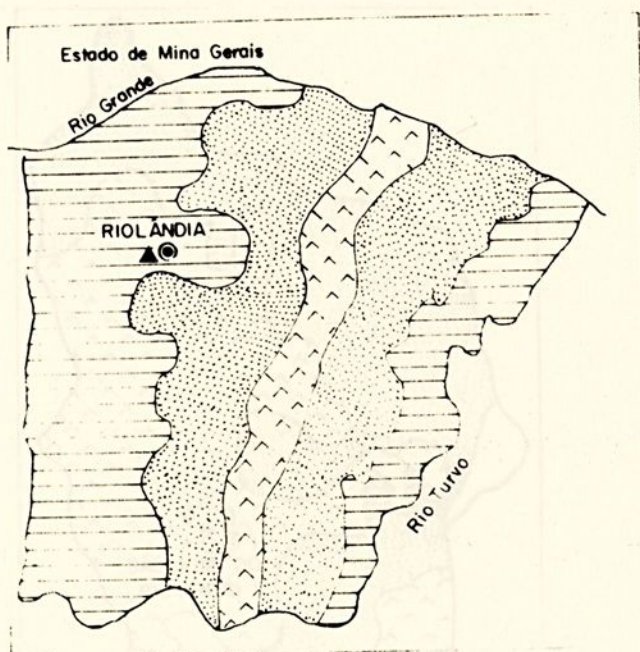
MAPA 36 - PARANAPUÃ - Extensão 289 Km²



MAPA 37 - PAULO DE FARIA - Extensão 853 Km²



MAPA 38 - POTIRENDABA - Extensão 370 km²



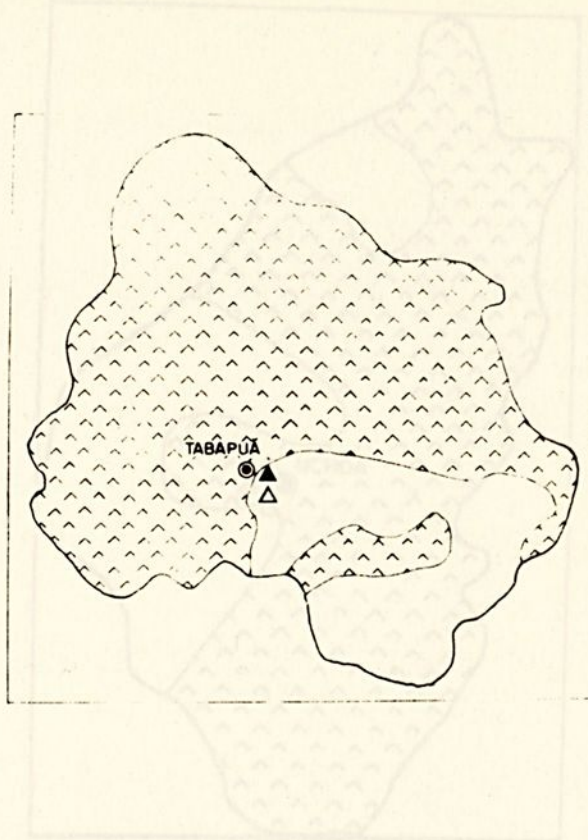
MAPA 39 - RIOLÂNDIA - Extensão 549 km²



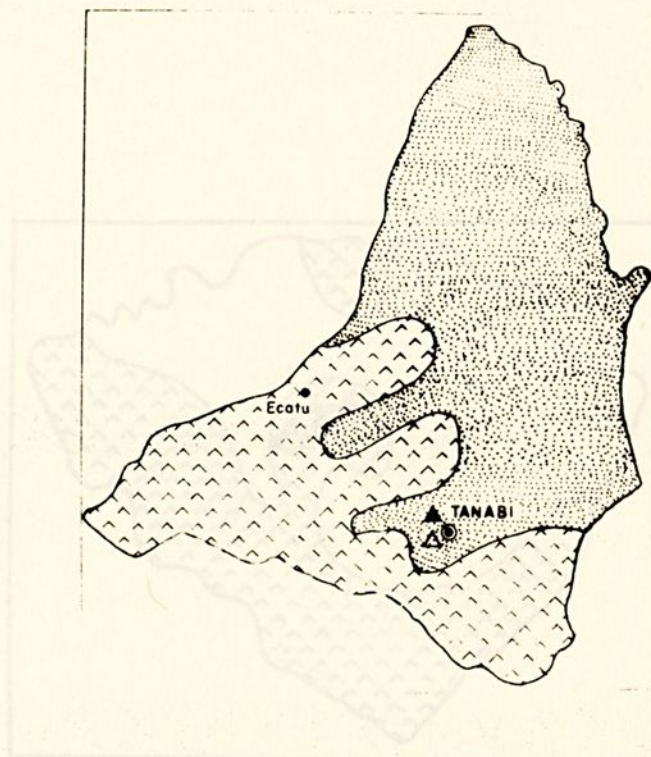
MAPA 40 - SANTA ALBERTINA - Extensão 214 km²



MAPA 41 - SÃO JOSÉ DO RIO PRETO - Extensão 586 km²

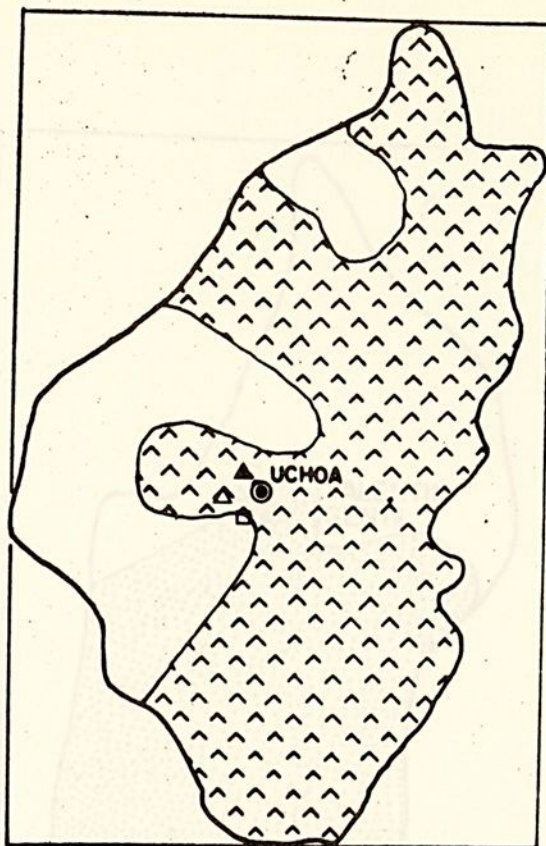


MAPA 42 - TABAPUÃ - Extensão 474 km²



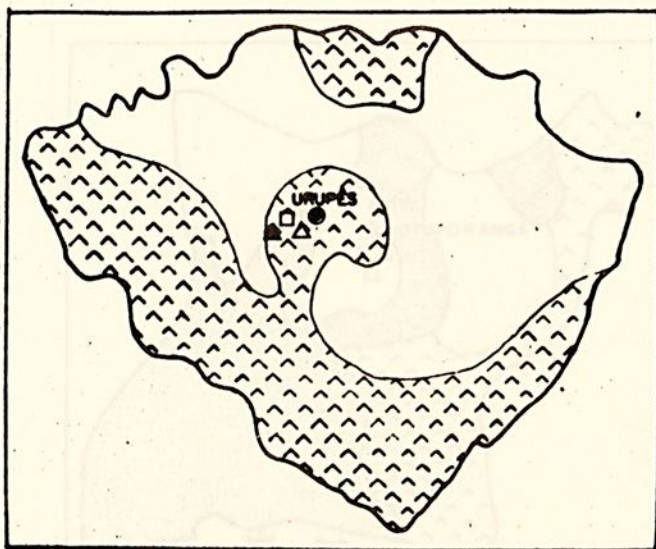
MAPA 43 - TANABI - Extensão 799 km²

MAPA 45 - UNUPÉ - Extensão 297 km²



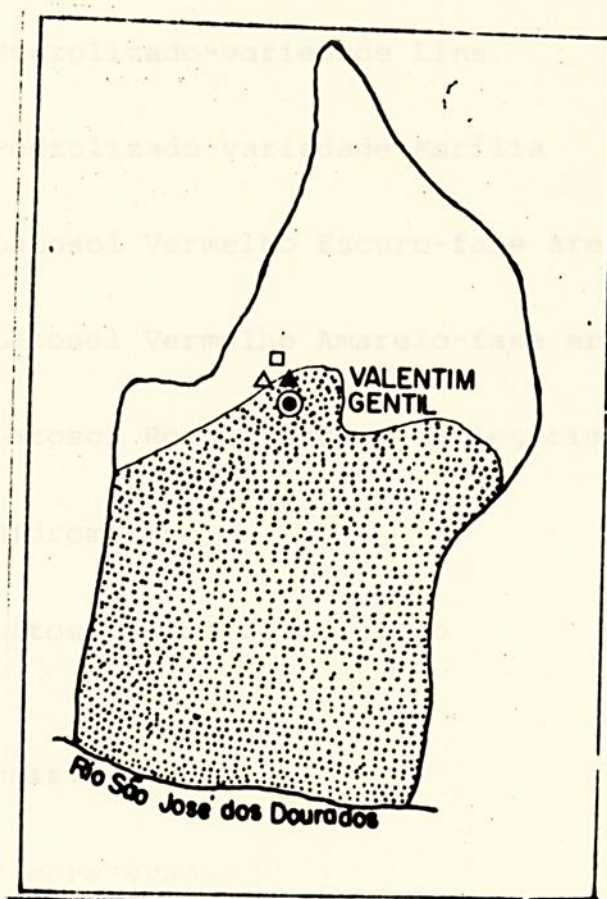
MAPA 44 - UCHOA - Extensão 213 Km²

MAPA 45 - VALENTIM COSTA - Extensão 133 Km²

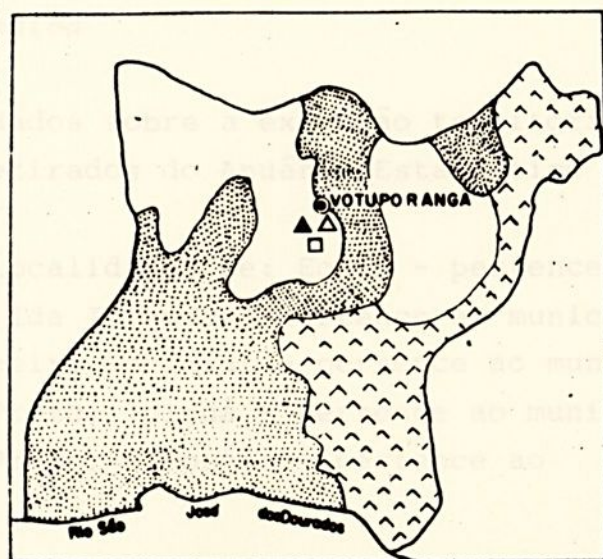


MAPA 45 - URUPÊS - Extensão 297 Km²

Legenda dos solos:

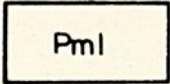
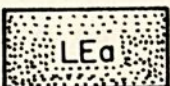
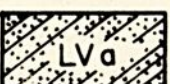
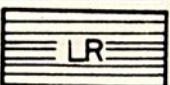


MAPA 46 - VALENTIM GENTIL - Extensão 133 Km²



MAPA 47 - VOTUPORANGA - Extensão 556 Km²

Legenda dos solos:

	- Podzolizado-variedade Lins
	- Podzolizado-variedade Marília
	- Latosol Vermelho Escuro-fase arenosa
	- Latosol Vermelho Amarelo-fase arenosa
	- Latosol Roxo (Terra Roxa Legítima)
	- Hidromófico
	- Litosol Arenito Calcáreo

Legenda dos Animais:

- ▲ - *Pontoscolex corethrurus*
- - *Glossoscolex vizottoi*
- ◊ - *Glossoscolex grandis ibirai*
- ◆ - *Drilocrius dreheri*
- - *Dichogaster saliens*
- - *Dichogaster bolawi bolawi*
- △ - *Pheretima hawayana*
- - *Pheretima indica*

Os dados sobre a extensão territorial dos municípios foram retirados do Anuário Estatístico do Brasil (1972).

As localidades de: Ecatú - pertence ao município de Tanabí; Ida Iolanda - pertence ao município de Nhandeara; Engenheiro Schimidt - pertence ao município de São José do Rio Preto; Ipiquã - pertence ao município de São José do Rio Preto; Simonsen - pertence ao município de Votuporanga.

VI- Fatores Hígricos

Os fatores climáticos atuam de modo decisivo sobre os organismos, especialmente sobre os Oligochaeta, seja por deficit ou por excesso (Evans & Guild, 1947, in Ed & Lofty:111). Um destes importantes fatores são as chuvas (Gates, 1961, in Edward & Lofty:115) e, numa região onde existem duas estações bem demarcadas quanto a períodos de chuvas, é relativamente fácil acompanhar sua atuação sobre tais animais.

A umidade do ambiente em que vivem é de vital importância para os Oligochaeta, como salienta El Duweini & Ghabbour (1968:62) e ainda, atua, como fator limi tante, para certas espécies e também como micro-distribui dor sobre populações de uma mesma localidade e substrato (Pickford, 1937:32). É pois, a água do solo, um fator de terminante da distribuição, em escala regional, dos Oligo chaeta terrestres que vivem em correlação direta com os fatores hígricos.

1) Umidade Atual

Verifiquei a umidade atual nos solos da re gião, durante as duas estações. Para tanto, procedi da maneira descrita no capítulo referente ao método e, os da dos utilizados, são de dois períodos; um mais seco, 1969/ 70 e que havia sido precedido por dois anos de baixa pre cipitação (gráficos 5 e 6), em que os solos ficaram subme tidos a uma intensa perda de água, pois a recarga foi pra ticamente nula. Em consequência, 1969/70 (gráficos 7 e 8), foi um período crítico, assim também considerado por Bar cha & Arid (1971:112) que estudaram a evapotranspiração da região.



O outro período estudado, 1971/72, (gráficos 9 e 10) caracterizou-se por ser um período em que a precipitação pluviométrica estava acima do padrão mediano (1.000 cc), fato este que já havia ocorrido em 1970 (gráfico 8).

A umidade atual dos dois anos estudados é a seguinte:

Tabela 5- Percentagem de Umidade atual durante o período das chuvas.

LOCALIDADE	% UMIDADE ATUAL	
	1969/70	1971/72
Adolfo	17%	29%
Altair	15%	29%
Alvares Florence	12%	31%
Américo de Campos	16%	33%
Auriflama	13%	28%
Bady Bassitt	19%	31%
Bálsamo	15%	32%
Buritama	14%	30%
Cardoso	16%	19%
Cedral	18%	33%
Cosmorama	20%	40%
Dolcinópolis	10%	30%
Ecatu	12%	27%
Engenheiro Schmidt	17%	35%
Estrela D'Oeste	11%	30%
Fernandópolis	13%	29%
Floreal	15%	34%
General Salgado	17%	32%
Ibirá	21%	43%
Icém	13%	27%
Ida Iolanda	15%	30%
Ipiguã	16%	31%
Jales	18%	29%
José Bonifácio	16%	32%

Macaubal	15%	29%
Magda	12%	27%
Mendonça	11%	29%
Meridiano	12%	27%
Monte Aprazível	20%	31%
Mirassol	20%	32%
Neves Paulista	12%	31%
Nhandeara	13%	29%
Nova Aliança	15%	31%
Nova Granada	18%	30%
Novo Horizonte	12%	29%
Onda Verde	13%	28%
Palestina	12%	29%
Paranapuã	10%	29%
Paulo de Faria	11%	28%
Potirendaba	13%	32%
Riolândia	10%	29%
Irapuã	15%	31%
Salto do Avanhandava	16%	30%
Santa Albertina	12%	29%
São José do Rio Preto	17%	33%
Simonsen	13%	30%
Tabapuã	17%	31%
Tanabi	21%	32%
Uchoa	16%	33%
Urupês	17%	32%
Valentim Gentil	15%	29%
Votuporanga	12%	30%

Tabela 6- Percentagem de Umidade atual durante o período das secas.

LOCALIDADE	% UMIDADE ATUAL	
	1969/70	1971/72

Adolfo	3%	6%
Altair	2%	7%
Alvares Florence	3%	4%
Américo de Campos	3%	5%
Auriflama	2%	6%
Bady Bassitt	3%	5%
Bálsamo	4%	8%
Buritama	2%	7%
Cardoso	1%	6%
Cedral	2%	9%
Cosmorama	1%	7%
Dolcinópolis	2%	6%
Ecatu	2%	7%
Engenheiro Schmidt	3%	8%
Estrela D'Oeste	1%	6%
Fernandópolis	2%	6%
Floreal	2%	7%
General Salgado	1%	8%
Ibirã	3%	9%
Icém	1%	7%
Ida Iolanda	2%	8%
Ipiguá	3%	10%
Jales	1%	7%
José Bonifácio	2%	8%
Macaubal	2%	8%
Magda	3%	9%
Mendonça	3%	8%
Meridiano	2%	7%
Monte Aprazível	3%	9%
Mirassol	2%	8%
Neves Paulista	1%	9%
Nhandeara	3%	9%
Nova Aliança	0,5%	7%
Nova Granada	1,5%	8%
Novo Horizonte	2%	7%
Onda Verde	1%	8%
Palestina	0,5%	6%
Paranapuã	0,6%	5%

Paulo de Faria	2%	8%
Potirendaba	1%	8%
Riolândia	0,3%	7%
Irapuã	2%	8%
Salto do Avanhandava	1%	9%
Santa Albertina	0,4%	6%
São José do Rio Preto	3%	9%
Simonsen	2%	8%
Tabapuã	3%	8%
Tanabi	2%	9%
Uchoa	1%	9%
Urupês	2%	8%
Valentim Gentil	0,8%	7%
Votuporanga	1%	8%

Como pode ser percebido, a percentagem umida de atual, sofre um grande decréscimo no período das se cas, fato este que influi de maneira decisiva sobre a fau na edáfica.

2) Relação entre Peso dos Animais e Umidade Atual

Kopenhaver (1937:35) estudando a absorção de água em tecidos de *Allolobophora caliginosa* demonstra que a porção posterior destes animais é a que tem maior capa cidade de absorção, isto é, 81%. El Duweini & Ghabbour (1965:278) estudando também *Allolobophora caliginosa*, de monstrem que este animal sofre um acrêscimo de peso, jun tamente com a percentagem de água no solo, até o índice de 34%. A partir daí, este se estabiliza. Os mesmos au tores (1968:64) trabalhando com *Allolobophora caliginosa*, *Pheretima californica* e *Alma* sp, demonstram que as per centagens ótimas de água do solo, para estes animais dife



rem bastante.

Verifiquei a relação peso/umidade atual em um ano de precipitação pluviométrica relativamente boa, 1971 (gráfico 8), em São José do Rio Preto.

Os animais coletados foram pesados como já foi descrito no capítulo referente ao método, e interpretei a perda de peso como uma consequência da perda de água corpórea e o aumento deste, consequência de aumento de água no meio em que vive o animal. Os resultados obtidos constam da tabela 7 e dos gráficos 11 a 13.

Tabela 7- Média do Peso Total e Peso Seco em gramas de 20 animais de *Pheretima hawayana* *Pontoscolex corethrurus* ante diferentes percentagens de umidade atual no ano de 1971.

MES	% U. at.	<i>Ph.hawayana</i>		<i>Po.corethrurus</i>	
		PT	PS	PT	PS
1	38%	0,72	0,08	0,69	0,07
2	41%	0,69	0,09	0,70	0,08
3	26%	0,62	0,06	0,61	0,06
4	20%	0,54	0,07	0,53	0,04
5	13%	0,41	0,06	0,42	0,05
6	5%	0,19	0,02	0,12	0,02
7	6%	0,16	0,03	0,09	0,03
8	4%	-	-	-	-
9	8%	0,10	0,04	0,16	0,03
10	21%	0,17	0,05	0,39	0,07
11	34%	0,31	0,07	0,48	0,07
12	39%	0,57	0,09	0,57	0,09

Como pode ser visto, os animais foram acompa

nhados por doze meses, num mesmo campo, isto é, num mesmo ambiente. O pH médio foi 5,90 e a vegetação dominante era constituída de *Typha dominguensis* e *Panicum maximum*.

Análises de correlação entre a umidade atual e o peso total de *Pheretima hawayana* demonstram que esta influi decisivamente no acréscimo e decréscimo de peso ($t = 3,719,9$ g.l. $P < 0,005$). A mesma análise feita sobre a umidade atual e o peso seco demonstram que esta ainda atua sobre este ($t = 10,8490,9$ g.l., $P < 0,005$).

Procedi da mesma forma em relação com os *Pontoscolex corethrurus* e os resultados obtidos para a relação umidade atual/peso seco foram idênticos ($t = 9,1934,9$ g.l., $P < 0,005$).

Desta forma fica bem evidenciada a importância dos fatores higricos no peso dos Oligochaeta terrestres.



Gráfico 1

1963

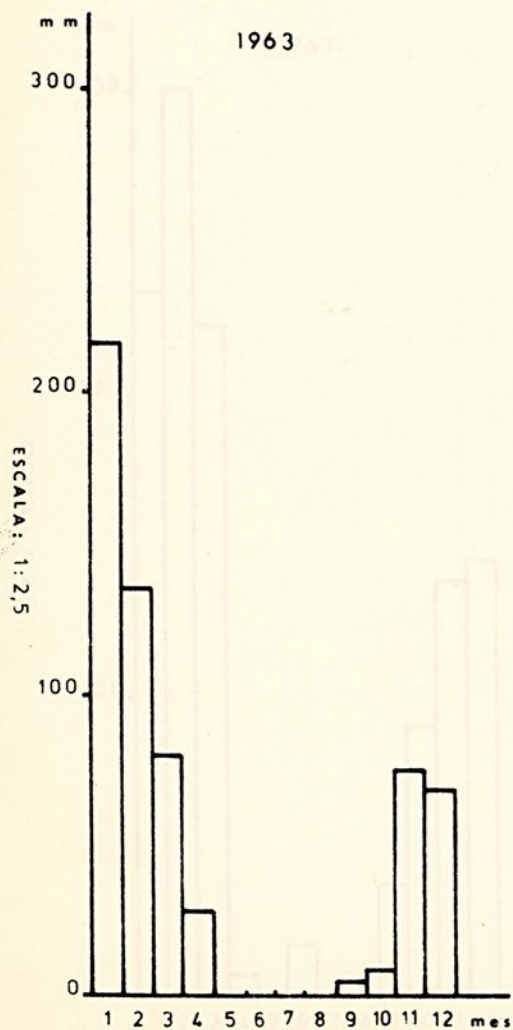


Gráfico 2

1964

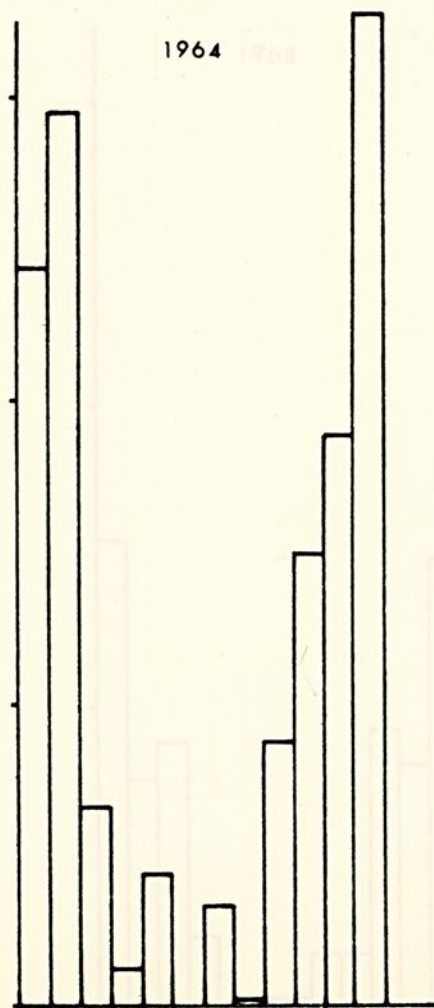


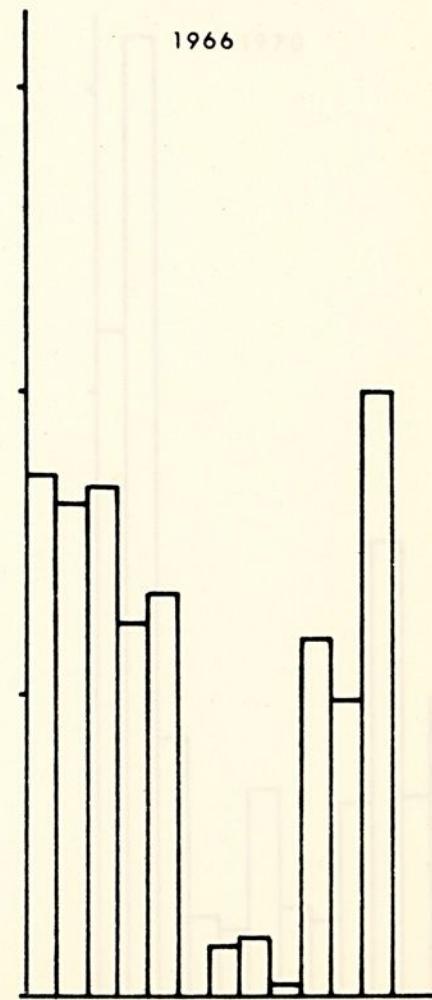
Gráfico 3

1965



Gráfico 4

1966



PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA NO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DO RIO PRETO

Gráfico 5

1967

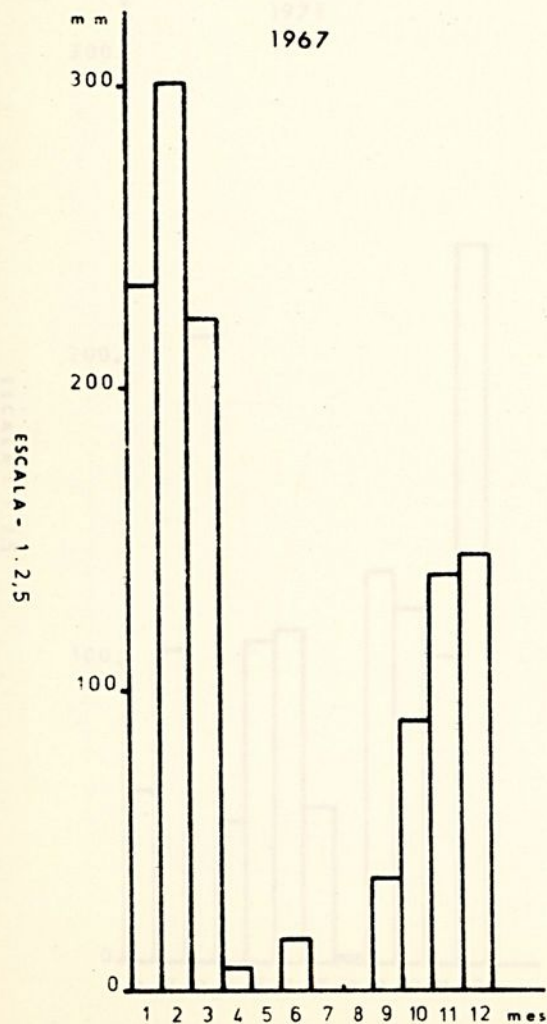


Gráfico 6

1968

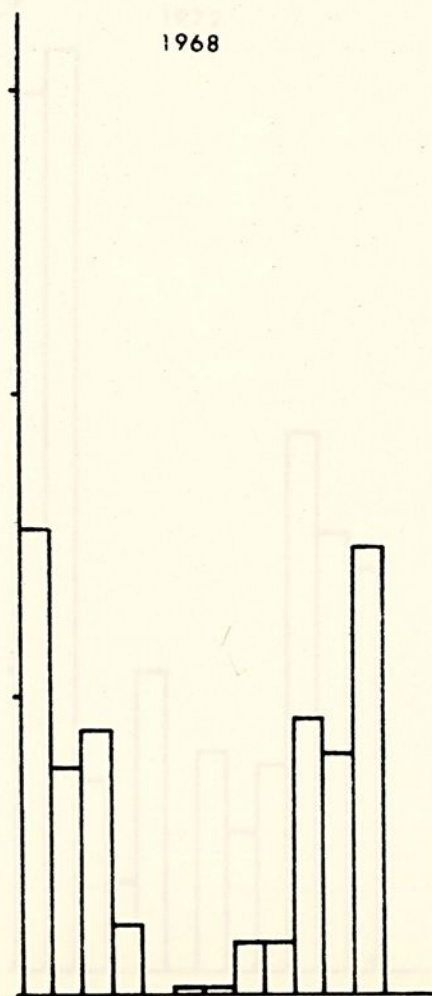


Gráfico 7

1969

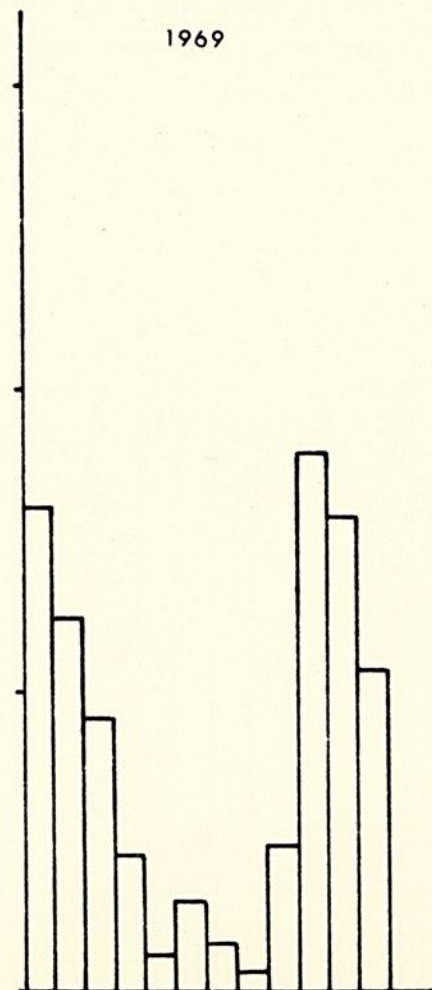
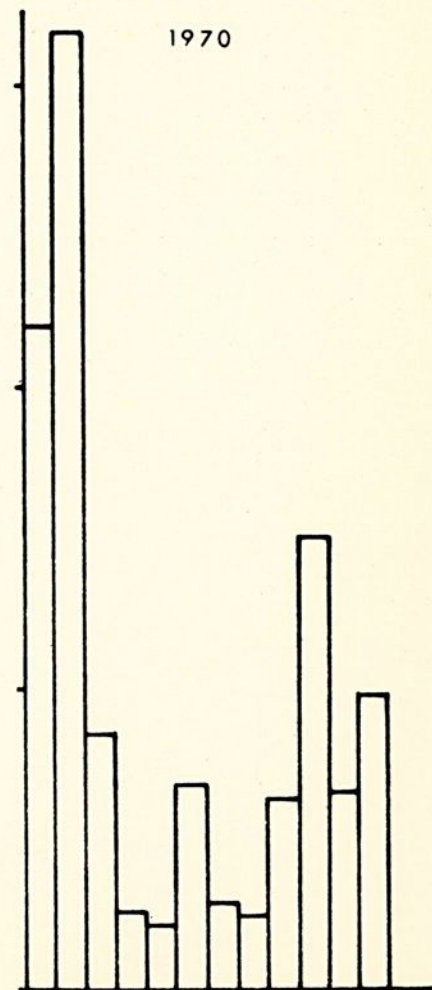


Gráfico 8

1970



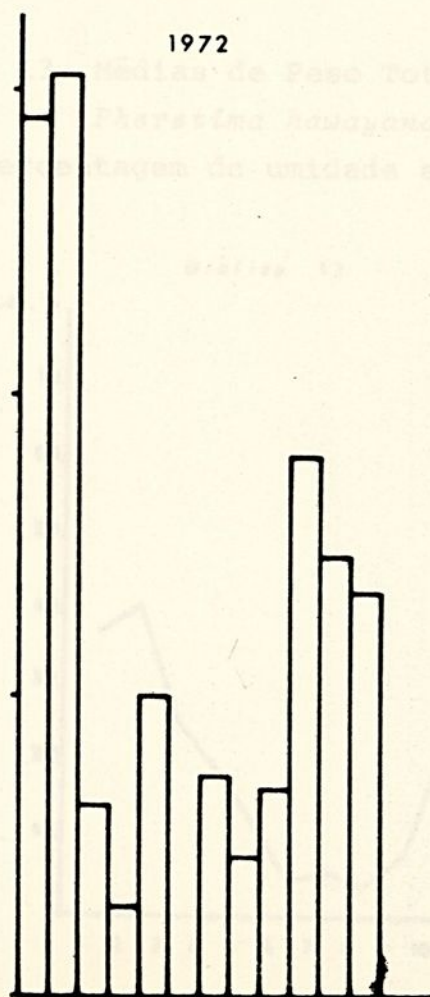
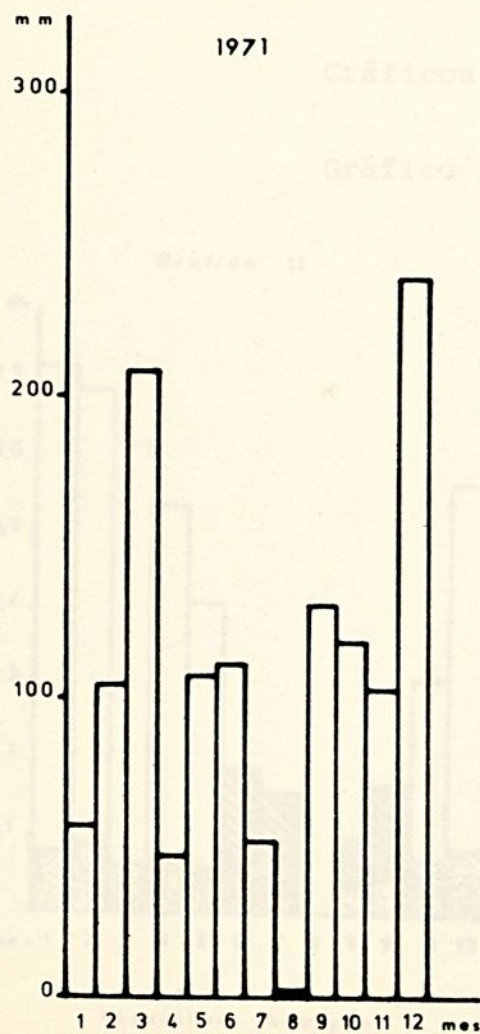
PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA NO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DO RIO PRETO

Gráfico 9

Gráfico 10

1971

1972

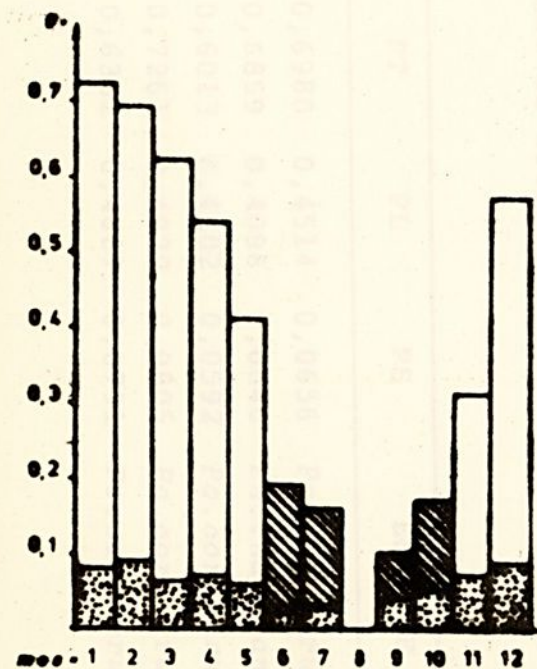


PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA NO MUNICÍPIO DE SÃO JOSÉ DO RIO PRETO

ESCALA: 1:2,5

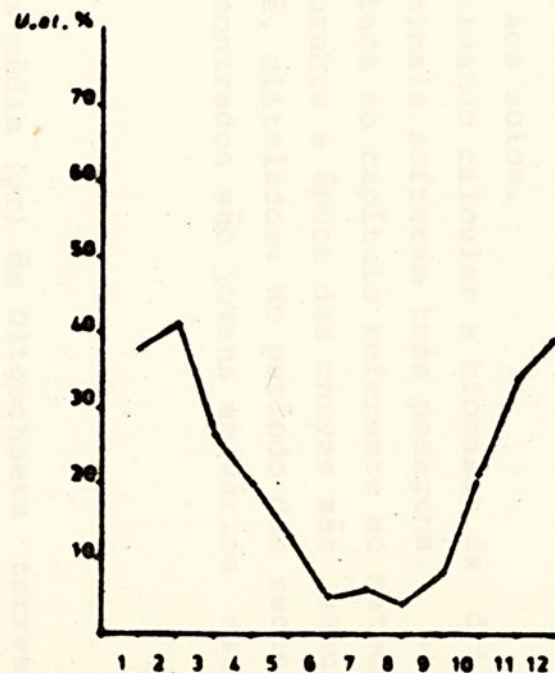
Gráficos 11 e 13- Médias de Peso Total e Peso Seco, em gramas, de 20 animais de *Pheretima hawayana* e *Pontoscolex corethrurus* durante 12 meses.
Gráfico 12- Percentagem de umidade atual durante 12 meses.

Gráfico 11



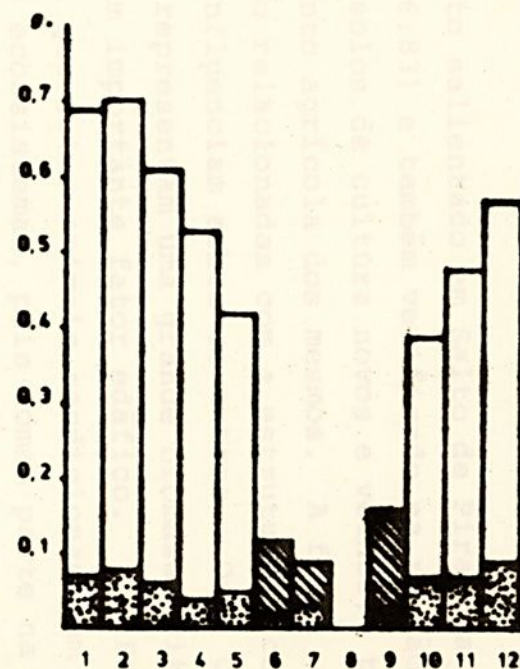
Pheretima hawayana

Gráfico 12

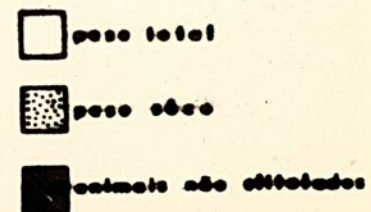


umidade atual
de campo de observação

Gráfico 13



Pontoscolex corethrurus



VII- Biomassa

Um fato salientado em Salto de Pirapora (SP) por Primavesi (1966:83) e também verificado na região é a distinção entre solos de cultura novos e velhos, tendo em vista o rendimento agrícola dos mesmos. A flora e a fauna edáfica estão relacionadas com a estrutura e com o pH do solo e uns influenciam sobre os outros. Os Oligochaeta terrestres representam uma grande biomassa situada sob o solo e são um importante fator edáfico. Bouché (1969:16) salienta que estes animais condicionam, em parte, a dinâmica dos ecossistemas, pois tomam parte na degradação da matéria orgânica, no processo de liberação de elementos químicos úteis aos vegetais e em dar certas propriedades físicas aos solos.

Objetivando calcular a biomassa da drilofauna regional, os animais sofreram três pesagens, procedidas da forma relatada no capítulo referente ao método. Os animais pesados durante a época das chuvas são sexualmente maduros, isto é, clitelados. No período das secas, os poucos animais encontrados são jovens em vários estágios de maturação.

Tabela 8- Biomassa média (gr) de Oligochaeta terrestres no período de 1969/70 nas diversas localidades.

LOCALIDADE	PT	PL	PS	ESPÉCIE
Adolfo	0,6980	0,4514	0,0656	<i>Po. corethrurus</i>
Ida Iolanda	0,6859	0,4096	0,0840	<i>Ph. .hawayana</i>
Altair	0,6013	0,4102	0,0592	<i>Po. corethrurus</i>
Alvares Florence	0,7261	0,4920	0,0805	<i>Po. corethrurus</i>
Auriflama	0,6332	0,4607	0,0791	<i>Po. corethrurus</i>



Auriflama	2,5481	2,0798	0,4937	<i>G. vizottoi</i>
Bady Bassitt	0,7101	0,4970	0,0781	<i>Po. corethrurus</i>
	0,6976	0,4977	0,0689	<i>Ph. hawayana</i>
	2,3458	2,1002	0,4321	<i>G. vizottoi</i>
Bálsamo	0,6859	0,4025	0,0614	<i>Po. corethrurus</i>
	0,6754	0,4159	0,0979	<i>Ph. hawayana</i>
	1,9633	1,6896	0,3108	<i>G. vizottoi</i>
Buritama	0,6735	0,4021	0,0311	<i>Po. corethrurus</i>
Cardoso	0,5918	0,3713	0,0916	<i>Po. corethrurus</i>
Cedral	0,7018	0,5015	0,0607	<i>Po. corethrurus</i>
	0,6187	0,2753	0,0832	<i>Ph. hawayana</i>
	2,2310	1,9971	0,6010	<i>G. vizottoi</i>
Cosmorama	0,6085	0,4601	0,0715	<i>Po. corethrurus</i>
	0,5432	0,3777	0,0853	<i>Ph. hawayana</i>
Dolcinópolis	0,5339	0,4324	0,0508	<i>Po. corethrurus</i>
	0,6348	0,5008	0,0949	<i>Ph. hawayana</i>
	2,5933	1,2436	0,5802	<i>G. vizottoi</i>
Ecatu	0,7021	0,4105	0,0808	<i>Dr. dreheri</i>
	0,6965	0,4381	0,0801	<i>Po. corethrurus</i>
Eng. Schmidt	0,5094	0,3403	0,0827	<i>Po. corethrurus</i>
	0,5123	0,3021	0,0703	<i>Ph. hawayana</i>
	3,0950	2,2534	0,4942	<i>G. vizottoi</i>
Estrela D'Oeste	0,5743	0,3103	0,0538	<i>Po. corethrurus</i>
	2,0359	1,9431	0,4642	<i>G. vizottoi</i>
Fernandópolis	0,5118	0,3010	0,0441	<i>Po. corethrurus</i>
	0,4997	0,2943	0,0760	<i>Ph. hawayana</i>
	1,0054	0,9247	0,3979	<i>G. vizottoi</i>
Floreal	0,5212	0,3879	0,0638	<i>Po. corethrurus</i>
General Salgado	0,4987	0,3003	0,0576	<i>Po. corethrurus</i>
Ibirá	0,7015	0,5004	0,0790	<i>Po. corethrurus</i>
	0,6963	0,4516	0,0958	<i>Ph. hawayana</i>
	2,7931	2,0740	0,6053	<i>G. vizottoi</i>
	5,9180	4,9981	1,0032	<i>G. g. ibirai</i>
Icém	0,5309	0,3431	0,0642	<i>Po. corethrurus</i>
Ida Iolanda	0,5267	0,4488	0,0921	<i>Po. corethrurus</i>
	2,0621	1,7612	0,5028	<i>G. vizottoi</i>
Ipiguã	0,4781	0,2139	0,0314	<i>Po. corethrurus</i>
Irapuã	0,5879	0,3998	0,0658	<i>Po. corethrurus</i>



Jales	0,5534	0,4561	0,0683	<i>Po.corethrurus</i>
	2,3127	1,7867	0,5028	<i>G.vizottoi</i>
José Bonifácio	0,6373	0,4036	0,0725	<i>Po.corethrurus</i>
	0,6631	0,4428	0,0519	<i>Ph.hawayana</i>
	2,0957	1,9324	0,6039	<i>G.vizottoi</i>
Macaubal	0,5670	0,4430	0,0519	<i>Po.corethrurus</i>
	1,9570	1,3247	0,5030	<i>G.vizottoi</i>
Magda	0,5555	0,3778	0,0697	<i>Po.corethrurus</i>
Mendonça	0,5091	0,3346	0,0612	<i>Po.corethrurus</i>
	2,4930	1,8971	0,4857	<i>G.vizottoi</i>
Meridiano	0,5638	0,4033	0,0598	<i>Po.corethrurus</i>
	0,6174	0,4918	0,0753	<i>Ph.hawayana</i>
	2,7854	2,0683	0,4589	<i>G.vizottoi</i>
Monte Aprazível	0,5439	0,4780	0,0718	<i>Po.corethrurus</i>
	0,6310	0,4848	0,0795	<i>Ph.hawayana</i>
	2,1945	1,8706	0,4718	<i>G.vizottoi</i>
Mirassol	0,6386	0,4997	0,0631	<i>Po.corethrurus</i>
	0,6529	0,4528	0,0705	<i>Ph.hawayana</i>
	2,1928	1,8709	0,3761	<i>G.vizottoi</i>
	0,7619	0,5141	0,0864	<i>Dr.dreheri</i>
	0,0538	0,0265	0,0009	<i>Di.saliens</i>
	0,0601	0,0306	0,0017	<i>Di.bolau bolau</i>
Neves Paulista	0,5000	0,3897	0,0603	<i>Po.corethrurus</i>
	0,6259	0,4568	0,0705	<i>Ph.hawayana</i>
	0,7654	0,5309	0,0811	<i>Dr.dreheri</i>
	2,1968	1,8709	0,3761	<i>G.vizottoi</i>
Nhandeara	0,5389	0,3957	0,0695	<i>Po.corethrurus</i>
	2,1853	1,7591	0,4894	<i>G.vizottoi</i>
Nova Aliança	0,6754	0,4189	0,0552	<i>Po.corethrurus</i>
	1,7916	1,4698	0,4381	<i>G.vizottoi</i>
Nova Granada	0,6879	0,4258	0,0695	<i>Po.corethrurus</i>
	0,5991	0,3813	0,0598	<i>Ph.hawayana</i>
Novo Horizonte	0,6785	0,4581	0,0671	<i>Po.corethrurus</i>
	1,8598	1,1099	0,4987	<i>G.vizottoi</i>
Onda Verde	0,4587	0,2158	0,0538	<i>Po.corethrurus</i>
Palestina	0,5394	0,3876	0,0612	<i>Po.corethrurus</i>
Paranapuã	0,4359	0,2103	0,0358	<i>Po.corethrurus</i>
Paulo de Faria	0,5073	0,4075	0,0583	<i>Po.corethrurus</i>

Potirendaba	0,6185	0,5097	0,0785	<i>Po.corethrurus</i>
	2,1576	1,9730	0,5074	<i>G.vizottoi</i>
Riolândia	0,5164	0,4381	0,0593	<i>Po.corethrurus</i>
S.Avanhandava	0,5802	0,5024	0,0738	<i>Po.corethrurus</i>
Santa Albertina	0,6318	0,5978	0,0769	<i>Po.corethrurus</i>
	2,1999	1,7639	0,4817	<i>G.vizottoi</i>
São José R.Preto	0,6093	0,5180	0,0798	<i>Po.corethrurus</i>
	2,2548	1,9899	0,5003	<i>G.vizottoi</i>
	0,6953	0,4918	0,0736	<i>Ph.hawayana</i>
	0,7013	0,5020	0,0791	<i>Ph.indica</i>
Simonsen	0,6103	0,4381	0,0632	<i>Po.corethrurus</i>
Tabapuã	0,6183	0,4857	0,0631	<i>Po.corethrurus</i>
	0,5788	0,3918	0,0602	<i>Ph.hawayana</i>
Tanabi	0,6130	0,4728	0,0693	<i>Po.corethrurus</i>
	0,7025	0,5800	0,0761	<i>Ph.hawayana</i>
Uchoa	0,6978	0,5112	0,0758	<i>Po.corethrurus</i>
	0,5983	0,3879	0,0632	<i>Ph.hawayana</i>
	2,2325	1,8999	0,6013	<i>G.vizottoi</i>
Urupês	0,7033	0,5748	0,0785	<i>Po.corethrurus</i>
	2,2863	1,9398	0,5738	<i>G.vizottoi</i>
	0,6310	0,4938	0,0684	<i>Ph.hawayana</i>
Valentim Gentil	0,5183	0,4004	0,0599	<i>Po.corethrurus</i>
	0,7018	0,5915	0,0738	<i>Ph.hawayana</i>
	2,3571	2,0892	0,5304	<i>G.vizottoi</i>
Votuporanga	0,6968	0,4582	0,0680	<i>Po.corethrurus</i>
	0,5890	0,4133	0,0701	<i>Ph.hawayana</i>
	2,5031	2,2431	0,6861	<i>G.vizottoi</i>

Tabela 9- Biomassa média (g) das oito espécies encontradas na região no período 1969/70.

PT	PL	PS	ESPÉCIE
0,5942	0,4211	0,0654	<i>Po.corethrurus</i>

	2,2756	1,8187	0,4988	<i>G.vizottoi</i>
	5,9180	4,9981	1,0032	<i>G.g.ibirai</i>
	0,7628	0,5186	0,0850	<i>Dr.dreheri</i>
	0,0538	0,0265	0,0009	<i>Di.saliens</i>
	0,0601	0,0306	0,0017	<i>Di.bolauí bolauí</i>
	0,6295	0,4148	0,0717	<i>Ph.hawayana</i>
	0,7013	0,5020	0,0791	<i>Ph.indica</i>

Tabela 10- Biomassa média (g) de Oligochaeta terrestres no período de 1971/1972 nas diversas localidades.

LOCALIDADE	PT	PL	PS	ESPÉCIE
Adolfo	0,7252	0,5574	0,0758	<i>Po.corethrurus</i>
	0,7583	0,6018	0,0797	<i>Ph.hawayana</i>
Altair	0,6274	0,4935	0,0694	<i>Po.corethrurus</i>
Amer.de Campos	0,6548	0,4983	0,0957	<i>Po.corethrurus</i>
Álvares Florence	0,7396	0,5823	0,0891	<i>Po.corethrurus</i>
Auriflama	0,8219	0,6479	0,0913	<i>Po.corethrurus</i>
	2,7503	2,4380	0,5382	<i>G.vizottoi</i>
Bady Bassitt	0,8352	0,6974	0,0937	<i>Po.corethrurus</i>
	0,7993	0,5002	0,0915	<i>Ph.hawayana</i>
	2,8175	2,4976	0,6130	<i>G.vizottoi</i>
Bálsamo	0,6947	0,3991	0,0953	<i>Po.corethrurus</i>
	0,7638	0,4138	0,0663	<i>Ph.hawayana</i>
	1,9633	1,6896	0,3180	<i>G.vizottoi</i>
Buritama	0,6991	0,4130	0,0280	<i>Po.corethrurus</i>
Cardoso	0,6181	0,4069	0,0499	<i>Po.corethrurus</i>
Cedral	0,7534	0,5003	0,0409	<i>Po.corethrurus</i>
	0,6397	0,3786	0,1016	<i>Ph.hawayana</i>
	2,6921	2,0006	0,6357	<i>G.vizottoi</i>

Cosmorama	0,6307	0,3705	0,0759	<i>Po. corethrurus</i>
Monte Apraxino	0,6991	0,4002	0,0671	<i>Ph. hawayana</i>
Dolcinópolis	0,6354	0,3579	0,0518	<i>Po. corethrurus</i>
	0,7058	0,5436	0,0639	<i>Ph. hawayana</i>
Mirassol	2,7612	1,9061	0,0921	<i>G. vizottoi</i>
Ecatu	0,9631	0,4488	0,0921	<i>Dr. dreheri</i>
	0,7001	0,4014	0,0993	<i>Po. corethrurus</i>
Eng. Schmidt	0,7543	0,4897	0,0731	<i>Po. corethrurus</i>
	0,7103	0,4608	0,0909	<i>Ph. hawayana</i>
	3,3539	2,6324	0,4691	<i>G. vizottoi</i>
Estrela D'Oeste	0,6076	0,3270	0,0831	<i>Po. corethrurus</i>
	2,1863	1,8940	0,4881	<i>G. vizottoi</i>
Fernandópolis	0,5367	0,4036	0,0493	<i>Po. corethrurus</i>
	0,6631	0,2428	0,0391	<i>Ph. hawayana</i>
Rhondani	2,4756	2,0100	0,5396	<i>G. vizottoi</i>
Floreal	0,5289	0,3512	0,0638	<i>Po. corethrurus</i>
General Salgado	0,5309	0,3817	0,0583	<i>Po. corethrurus</i>
Ibirá	5,9850	4,9152	1,0252	<i>G. g. ibirai</i>
Novo Granada	0,7350	0,5930	0,0934	<i>Po. corethrurus</i>
	0,7015	0,5103	0,0709	<i>Ph. hawayana</i>
Novo Horizonte	2,9731	2,2740	0,6305	<i>G. vizottoi</i>
Icém	0,5445	0,4046	0,0453	<i>Po. corethrurus</i>
Ida Iolanda	0,6931	0,4589	0,0785	<i>Po. corethrurus</i>
Palestina	2,7612	2,5867	0,5028	<i>G. vizottoi</i>
Ipiguã	0,5028	0,3139	0,0312	<i>Po. corethrurus</i>
Irapuã	0,6854	0,4389	0,0587	<i>Po. corethrurus</i>
Jales	0,6085	0,4601	0,0785	<i>Po. corethrurus</i>
	2,6127	2,1867	0,5028	<i>G. vizottoi</i>
José Bonifácio	0,7212	0,5516	0,0992	<i>Po. corethrurus</i>
S. Araganjaya	0,7673	0,6074	0,0986	<i>Ph. hawayana</i>
Santa Albertina	2,3489	2,0081	0,5947	<i>G. vizottoi</i>
Macaubal	0,5975	0,3999	0,0707	<i>Po. corethrurus</i>
São José P. Preto	2,2724	1,7282	0,6831	<i>G. vizottoi</i>
Magda	0,6631	0,4906	0,0931	<i>Po. corethrurus</i>
Mendonça	0,6435	0,4748	0,0465	<i>Po. corethrurus</i>
	2,7721	2,3649	0,5113	<i>G. vizottoi</i>
Meridiano	0,6876	0,4917	0,0803	<i>Po. corethrurus</i>
Silvansen	0,7542	0,5099	0,0911	<i>Ph. hawayana</i>
Tapapuã	3,4029	2,0087	0,7507	<i>G. vizottoi</i>

Monte Aprazível	0,0738	0,5987	0,0609	<i>Po.corethrurus</i>
	0,7125	0,5631	0,0617	<i>Ph.hawayana</i>
	2,9384	2,1936	0,6133	<i>G.vizottoi</i>
Mirassol	0,6489	0,4996	0,0805	<i>Po.corethrurus</i>
	0,7285	0,5130	0,0799	<i>Ph.hawayana</i>
	2,8414	2,1112	0,5990	<i>G.vizottoi</i>
	1,0081	0,8312	0,0997	<i>Dr.dreheri</i>
	0,0636	0,0418	0,0015	<i>Di.saliens</i>
	0,0627	0,0393	0,0011	<i>Di.bolau bolau</i>
Neves Paulista	0,7219	0,5893	0,0898	<i>Po.corethrurus</i>
	0,7341	0,5874	0,0834	<i>Ph.hawayana</i>
	0,7840	0,6381	0,0743	<i>Dr.dreheri</i>
	2,6432	2,1942	0,6388	<i>G.vizottoi</i>
Nhandeara	0,7043	0,5017	0,0847	<i>Po.corethrurus</i>
	2,6300	2,0358	0,5498	<i>G.vizottoi</i>
Nova Aliança	0,6993	0,5112	0,0754	<i>Po.corethrurus</i>
	2,1109	1,8437	0,5348	<i>G.vizottoi</i>
Nova Granada	0,7234	0,5937	0,0694	<i>Po.corethrurus</i>
	0,7481	0,6128	0,0716	<i>Ph.hawayana</i>
Novo Horizonte	0,6979	0,5278	0,0848	<i>Po.corethrurus</i>
	2,2773	1,8485	0,6100	<i>G.vizottoi</i>
Onda Verde	0,6468	0,4263	0,0631	<i>Po.corethrurus</i>
Palestina	0,6137	0,4837	0,0680	<i>Po.corethrurus</i>
Paranapuã	0,5489	0,4539	0,0531	<i>Po.corethrurus</i>
Paulo de Faria	0,5823	0,4731	0,0529	<i>Po.corethrurus</i>
Potirendaba	0,6974	0,4699	0,0632	<i>Po.corethrurus</i>
	2,6032	2,1004	0,5998	<i>G.vizottoi</i>
Riolândia	0,6759	0,4983	0,0645	<i>Po.corethrurus</i>
S.Avanhandava	0,7452	0,5821	0,0749	<i>Po.corethrurus</i>
Santa Albertina	0,6947	0,5010	0,0638	<i>Po.corethrurus</i>
	2,5435	2,0048	0,5387	<i>G.vizottoi</i>
São José R.Preto	0,7826	0,5932	0,0689	<i>Po.corethrurus</i>
	0,8248	0,6747	0,0935	<i>Ph.hawayana</i>
	-	-	-	<i>Ph.indica</i>
	2,6475	2,1983	0,5994	<i>G.vizottoi</i>
	0,8243	0,6939	0,0983	<i>Dr.dreheri</i>
Simonsen	0,7922	0,5410	0,0769	<i>Po.corethrurus</i>
Tabapuã	0,8183	0,6994	0,0830	<i>Po.corethrurus</i>



	0,7942	0,5760	0,0812	<i>Ph.hawayana</i>
Tanabi	0,7053	0,5932	0,0914	<i>Po.corethrurus</i>
	0,7968	0,6321	0,0800	<i>Ph.hawayana</i>
Uchoa	0,7197	0,6003	0,0832	<i>Po.corethrurus</i>
	0,6941	0,5704	0,0811	<i>Ph.hawayana</i>
	2,4273	1,9935	0,6302	<i>G.vizottoi</i>
Urupês	0,7859	0,5278	0,0931	<i>Po.corethrurus</i>
	0,6994	0,4999	0,0854	<i>Ph.hawayana</i>
	2,6386	2,1025	0,4829	<i>G.vizottoi</i>
Valentim Gentil	0,6842	0,5940	0,0835	<i>Po.corethrurus</i>
	0,7394	0,6128	0,0914	<i>Ph.hawayana</i>
	2,6638	1,9893	0,5348	<i>G.vizottoi</i>
Votuporanga	0,7385	0,5945	0,0732	<i>Po.corethrurus</i>
	0,7189	0,5893	0,0858	<i>Ph.hawayana</i>
	2,6935	2,0993	0,5839	<i>G.vizottoi</i>

Tabela 11- Biomassa média (g) das espécies encontradas na região no período 1971/1972.

PT	PL	PS	ESPÉCIE
0,6789	0,4963	0,0722	<i>Po.corethrurus</i>
2,6357	2,1432	0,5638	<i>G.vizottoi</i>
5,9850	4,9152	1,0252	<i>G.g.ibirai</i>
0,8948	0,6530	0,0911	<i>Dr.dreheri</i>
0,0636	0,0418	0,0015	<i>Di.saliens</i>
0,0627	0,0393	0,0011	<i>Di.bolau bolau</i>
0,7342	0,5068	0,0798	<i>Ph.hawayana</i>
-	-	-	<i>Ph.indica</i>

conforme Satchell (1972:116) afirma que o conteúdo intestinal dos animais não deve ser desprezado, e em *Lumbricus terrestris*, este foi calculado em 20% do peso total do animal, afirmando ainda que este varia de acordo com o tamanho da espécie estudada.

Dentre as espécies da região, diante do procedimento que adotei, isto é, fazendo duas pesagens a fresco com intervalo de 24 horas, a percentagem do conteúdo intestinal das oito espécies estudadas variou entre 17 e 34%, assim distribuídos: *Pontoscolex corethrurus*, 27%; *Glossoscolex vizottoi*, 19,5%; *Glossoscolex grandis ibirai*, 17%; *Drilocrius dreheri*, 29%; *Dichogaster saliens*, 39%; *Dichogaster bolau bolau*, 42%; *Pheretima hawayana*, 32%; *Pheretima indica*, 29%.

Satchell (1972:116) estabeleceu a relação em *Lumbricus terrestris* de que para cada grama de peso seco, correspondem 5,5 gramas de peso total e cita resultados de Lakhani & Satchell (1970) de que para uma grama de peso seco correspondem 6,37 gramas de peso total.

Os resultados que obtive na região demonstram que para *Pontoscolex corethrurus*, uma grama de peso seco correspondem 9,25 gramas de peso total; *Glossoscolex vizottoi*, 1 g para 4,62 g; *Glossoscolex grandis ibirai*, 1 g para 5,86 g; *Drilocrius dreheri*, 1 g para 9,41 g; *Dichogaster saliens*, 1 g para 4,89 g; *Dichogaster bolau bolau*, 1 g para 4,38 g; *Pheretima hawayana*, 1 g para 9,00 g e *Pheretima indica*, 1 g para 8,86 g.

O peso total dos animais nos dois períodos de observações foi da média de 11,0251 gramas, levando-se em consideração todos os animais coletados, isto é, não se fazendo distinção entre os diferentes tamanhos de animais. A média do peso seco foi da ordem de 1,8202 gramas.

Pickford (1937:32), pesquisando *Acanthodrilidae* da África do Sul e Bouché (1972:507), na França, já fazem notar que o balanço hídrico sazonal dos solos age fortemente sobre a fauna edáfica. Numa região sujeita a variações grandes mesmo dentro das estações chuvosas ou secas



(conforme gráficos 1 a 10) a biomassa efetiva dos animais acompanham estas variações.

Das 8 espécies estudadas, três apresentam uma quantidade de amostras suficiente para que se possa examinar o efeito da umidade do solo sobre o tamanho dos animais, comparando-se peso total (PT) e umidade total (%U. at) em dois períodos diferentes, sendo um de baixa precipitação (1969-70) e outro de alta precipitação (1971-72).

A Tabela 12 mostra para essas 3 espécies as médias e erros padrão do peso total e umidade atual nos dois períodos (alta e baixa precipitação). As médias dos pesos e das umidades dos dois períodos foram comparadas por teste t de Student, sendo todos valores significativos ao nível de 1%. Pode-se concluir pela existência de efeito da umidade sobre o peso dos animais das 3 espécies.

Os gráficos 14, 15 e 16 representam, respectivamente para *Pontoscolex corethrurus*, *Glossoscolex vizottoi* e *Pheretima hawayana* a correlação entre umidade atual (em abcissa) e peso total (em ordenada) nos dois períodos acima referidos.

Pelo estudo da Tabela 13, verifica-se que *Pheretima hawayana* é o animal mais sensível às variações de % Umidade atual do solo, pois analisando os valores médios dos períodos de baixa precipitação (69/70) e alta precipitação (71/72) verificamos que no biênio 69/70 houve um decréscimo de 48% em relação ao biênio 71/72, com uma perda de peso de 14%. Logo a seguir, temos as *Glossoscolex vizottoi*, que com um decréscimo de 52% de U. at. sofreram uma perda de peso de 15% e, finalmente, as *Pontoscolex corethrurus* são as menos exigentes em relação a % U. at, pois com um decréscimo de 52%, perderam apenas 13% do seu peso.



Espécies	% U. at.			PT		
	Período de baixa prec.	Período de alta prec.	t	Período de baixa prec.	Período de alta prec.	t
<i>Po. corethrurus</i>	14,8 ± 0,4	30,5 ± 0,4	t ₁₀₂ = 41,388**	0,5942±0,0100	0,6789±0,0100	t ₁₀₂ = 5,585**
<i>G. vizottoi</i>	14,9 ± 0,6	31,0 ± 0,6	t ₄₂ = 20,025**	2,2403±0,0714	2,6357±0,0628	t ₅₄ = 4,213**
<i>Ph. hawayana</i>	16,5 ± 0,7	32,0 ± 0,8	t ₄₂ = 15,293**	0,6295±0,0100	0,7342±0,0097	t ₄₂ = 6,622**

Tabela 12- Médias e erros padrão de PT e % U. at. em dois períodos (69/70: 71/72) de três espécies de Oligochaeta terrestres.

	Período de baixa precip.	Período de alta precip.	% decréscimo	Espécie
% U. at.	16,5	32,0	48%	<i>Ph. hawayana</i>
P.T.	0,6295	0,7342	14%	
% U. at.	14,9	31,0	52%	<i>G. vizottoi</i>
P.T.	2,2403	2,6357	15%	
% U. at.	14,8	30,5	52%	<i>Po. core- thrurus</i>
P.T.	0,5942	0,6789	13%	

Tabela 13- Relação entre percentagem de decréscimo de peso total e umidade atual.

Gráfico 14- Correlação entre U.at. (abcissa) e PT (ordenada) nos períodos de baixa precipitação, 1969-70 (◊) e alta precipitação, 1971-72 (O) - *Pontoscolex corethrurus*.

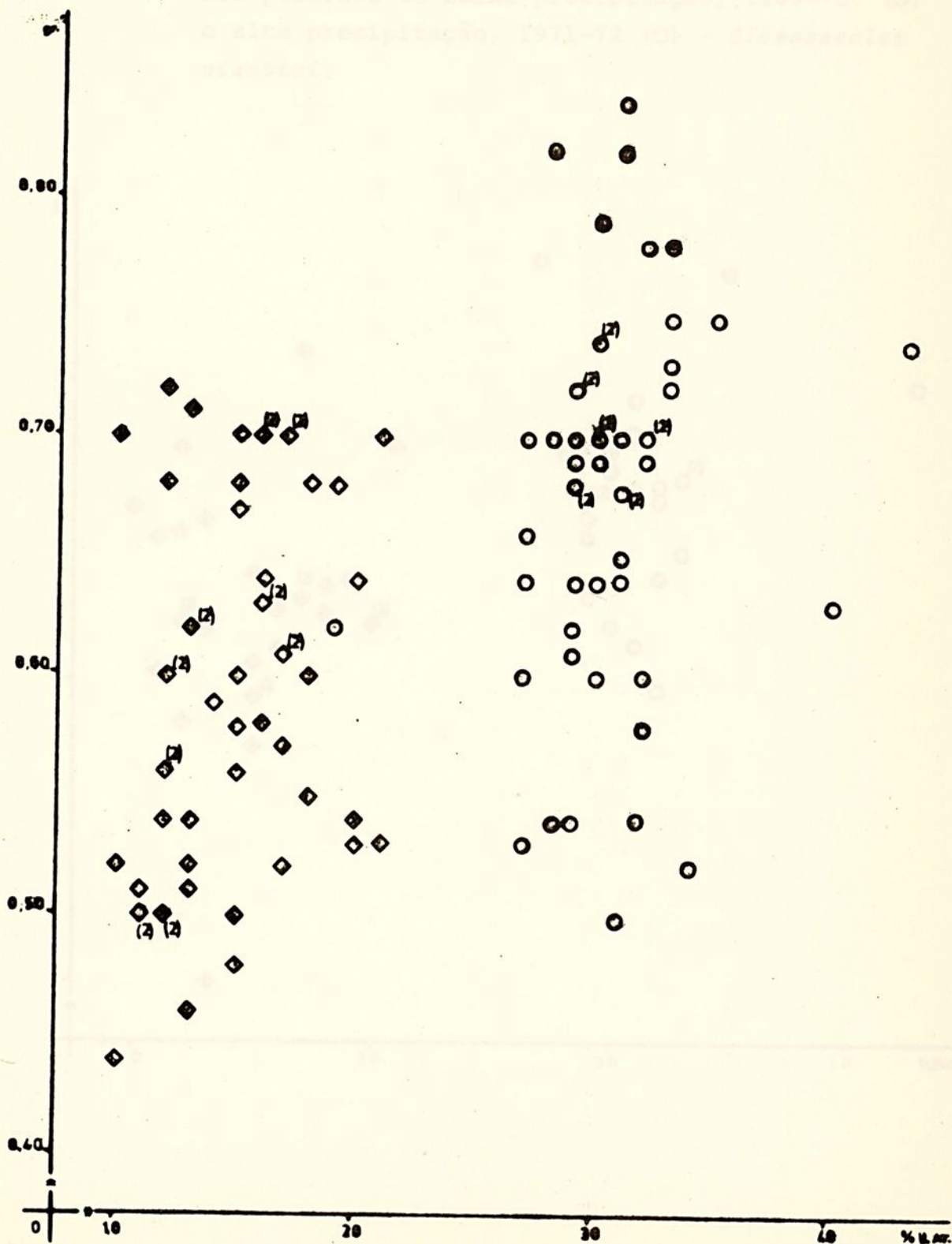


Gráfico 15- Correlação entre U.at. (abscissa) e PT (ordenada) nos períodos de baixa precipitação, 1969-70 (◊) e alta precipitação, 1971-72 (○) - *Glossoscolex vizottoi*.

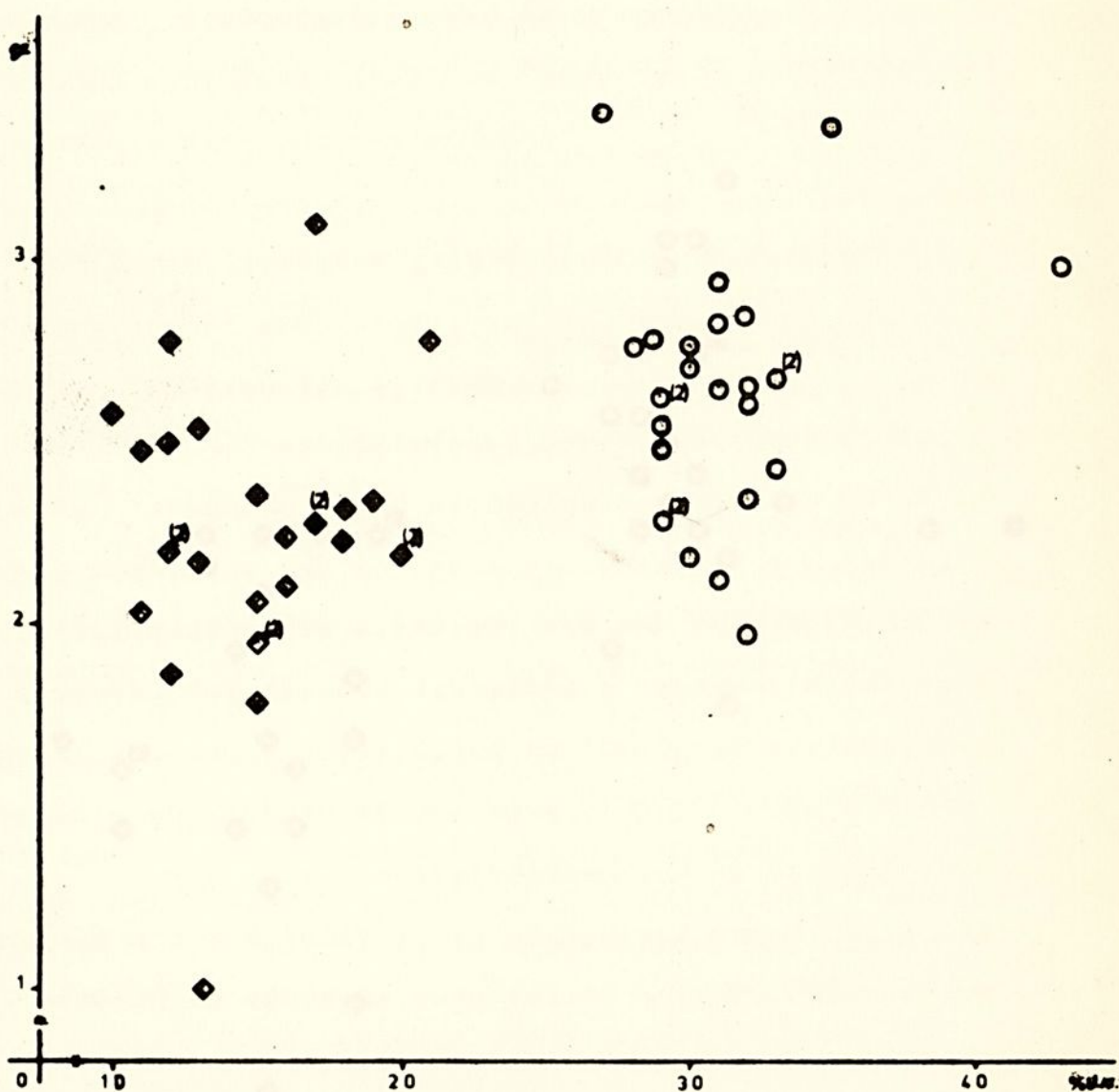
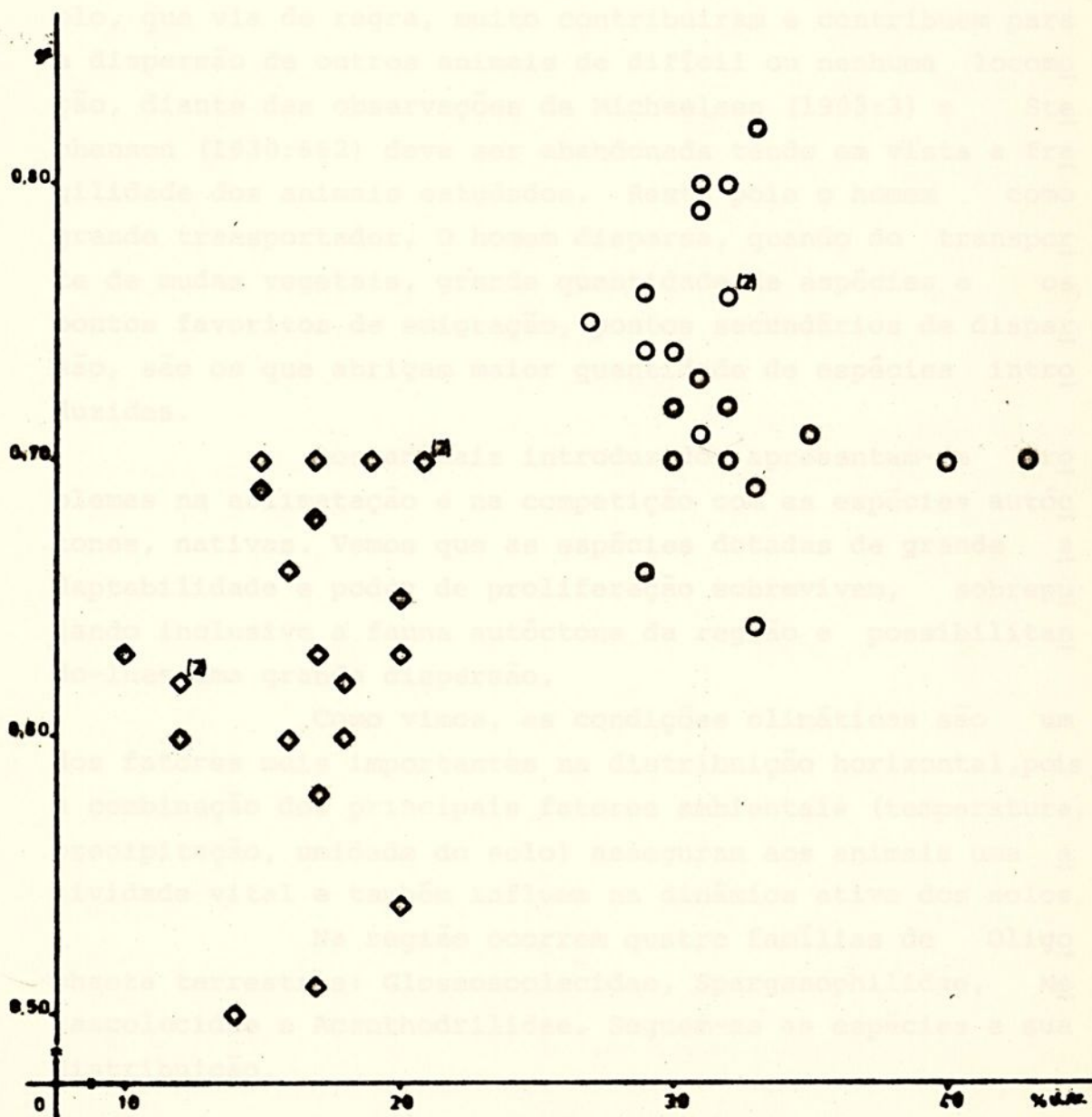


Gráfico 16- Correlação entre U.at. (abcissa) e PT (ordenada) nos períodos de baixa precipitação, 1969-70 (◊) e alta precipitação, 1971-72 (O) - *Pheretima ha wayana*.



VIII- Distribuição Horizontal

Até o momento, não há dados precisos sobre a dispersão ativa dos Oligochaeta terrestres. O que sabemos é que a sua locomoção é lenta, só se tornando rápida em caso de perigo.

A idéia de transporte por agentes vários, tais como o bico de uma ave, patas de animais, por exemplo, que via de regra, muito contribuíram e contribuem para a dispersão de outros animais de difícil ou nenhuma locomoção, diante das observações de Michaelsen (1903:3) e Stephenson (1930:662) deve ser abandonada tendo em vista a fragilidade dos animais estudados. Resta pois o homem como grande transportador. O homem dispersa, quando do transporte de mudas vegetais, grande quantidade de espécies e os pontos favoritos de emigração, pontos secundários de dispersão, são os que abrigam maior quantidade de espécies introduzidas.

Aos animais introduzidos apresentam-se problemas na aclimação e na competição com as espécies autóctones, nativas. Vemos que as espécies dotadas de grande adaptabilidade e poder de proliferação sobrevivem, sobrepujando inclusive a fauna autóctone da região e possibilitando-lhes uma grande dispersão.

Como vimos, as condições climáticas são um dos fatores mais importantes na distribuição horizontal, pois a combinação dos principais fatores ambientais (temperatura, precipitação, umidade do solo) asseguram aos animais uma atividade vital e também influem na dinâmica ativa dos solos.

Na região ocorrem quatro famílias de Oligochaeta terrestres: Glossoscolecidae, Sparganophilidae, Megascolecidae e Acanthodrilidae. Seguem-se as espécies e sua distribuição.



Glossoscolecidae

Pontoscolex corethrurus (Fr. Müller, 1857)

Esta espécie, de distribuição circumundial na faixa tropical, segundo Gates (1972:55), está presente no Irã, Paquistão, Índia, Ceilão, Birmânia, Tailândia, Camboja, Sumatra, Estreito de Malaca, Java, Borneo, Ilhas Christmas, Ilhas Filipinas, Arquipélago de Riouv, Ilhas Celebes, Molucas, Engano e Ternate; Nova Caledônia, Austrália, Ilhas do Almirantado, Salomão, Novas Hébridas, Fidji, Tonga, Tahiti, Samoa, Marquesas, Hawai; Argélia, Libéria, Congo Belga, Tanzânia, Natal, Kênia, Arquipélago do Cabo Verde, Ilhas Maurício, Madagascar, Comores; Estados Unidos, Ilhas Swan, México, Guatemala, Honduras, El Salvador, Nicarágua, Costa Rica, Panamá, Haiti, Porto Rico, Colombia, Equador, Venezuela, Guiana Francesa, Guiana, Suriname, Trinidad, Tobago e Brasil.

No Brasil segundo Righi (1971c:40) são encontradas no Rio Grande do Sul: São Leopoldo; Santa Catarina: Blumenau; São Paulo: Cananeia, São Paulo, Salesópolis, São Sebastião, Ubatuba, Atibaia, Araras, São Carlos, Botucatu, Colina, São José do Rio Preto; Rio de Janeiro: Itaguaí, Paraopeba; Goiás: Porangatu; Pernambuco: Recife; Pará: Belém, Ilha de Marajó, Cachoeira do Arari; Amapá: Margens do Rio Matapi, Serra do Navio.

Na região, são encontradas em todas as 52 localidades pesquisadas, isto é, Adolfo, Altair, Álvares Florence, Américo de Campos, Auriflama, Bady Bassitt, Bálamo, Buritama, Cardoso, Cedral, Cosmorama, Dolcinópolis, Ecatu, Eng. Schmidt, Estrela D'Oeste, Fernandópolis, Floreal, General Salgado, Ibirá, Icém, Ida Iolanda, Ipiruã, Irapuã, Jales, José Bonifácio, Macaubal, Magda, Mendonça, Meridiano, Monte Aprazível, Mirassol, Neves Paulista, Nhandedara, Nova Aliança, Nova Granada, Novo Horizonte, Onda

Verde, Palestina, Paranapuã, Paulo de Faria, Potirendaba, Riolândia, Salto do Avanhandava, Santa Albertina, São José do Rio Preto, Simonsen, Tabapuã, Tanabi, Uchoa, Urupês, Valentim Gentil, Votuporanga.

Glossoscolex vizottoi Righi, 1971

Conhecida até agora apenas pela descrição original (Righi, 1971c:49) de animais provenientes de São José do Rio Prêto. A espécie foi por mim assinalada nas localidades de: Auriflama, Bady Bassitt, Bálamo, Cedral, Dolcinópolis, Eng. Schmidt, Estrela D'Oeste, Fernandópolis, Ibirá, Ida Iolanda, Jales, José Bonifácio, Macaubal, Mendonça, Meridiano, Mirassol, Neves Paulista, Nhandeara, Nova Aliança, Novo Horizonte, Potirendaba, Santa Albertina, São José do Rio Prêto, Uchoa, Urupês, Valentim Gentil e Votuporanga, todos no Estado de São Paulo.

Glossoscolex grandis ibirai Righi, 1971

Permanece ainda com apenas uma localidade as sinalada em São Paulo: Ibirá (Righi, 1971c:46).

Sparganophilidae

Drilocrius dreheri Michaelsen, 1926

Michaelsen (1926:301) e Luederwaldt (1927:556) dão a cidade de Franca (São Paulo), como única localidade onde se apresenta esta espécie. Foi agora encontrada em Ecatu, Mirassol, Neves Paulista e São José do Rio Preto.



Acanthodrilidae

Dichogaster saliens (Beddard, 1892)

Encontrada, segundo Righi (1968b:375), no Ceilão, Índia, Península Malaia, Java, Ilhas Christimas, Austrália; Estados Unidos, El Salvador, Panamá; Congo, Uganda e África do Sul.

No Brasil são encontradas em São Paulo: Botucatu, Paraopeba e Itaguaí (Righi, 1968b:376). Assinalei a espécie em Mirassol.

Dichogaster bolau bolau (Michael sen, 1891)

São animais de distribuição ampla, encontrados no Ceilão, Paquistão, Índia, Península Malaia, Sumatra, Java, Ilhas Christimas, Kracatoa, Borneo, Filipinas, Hawai, Nova Caledônia, Nova Irlanda, Novas Hébrides, Carolinas, Marianas, Palau, Almirantado, Salomão; Alemanha, Austrália; Ilhas do Cabo Verde, Togo, Nigéria, Camarões, Congo, Rodésia, Moçambique, Niassalândia, Natal, Madagascar, Ilhas Comoro (Gates, 1972:279).

Nas Américas são encontradas nos Estados Unidos, México, Panamá, Haiti, Jamaica, São Tomas, Dominica, São Vicente, Trinidad, Curaçao, Tobago, Colômbia, Guiana Francesa, Venezuela, Bolívia e Brasil (Gates: 1972:279).

Em nosso país são encontradas nos Estados de Mato Grosso: Urucum, Corumbá, Carandazinho (Cognetti, 1905:40); Amazonas: Hiutanaba (Michael sen, 1927:370); São Paulo: São Paulo, Botucatu, Anhembi e Campos do Jordão; Minas Gerais: Paraopeba (Righi, 1968b:374).

A esta relação acrescento a localidade de Mirassol, no Estado de São Paulo.



Megascolecidae

Pheretima hawayana (Rosa, 1892)

Segundo Righi & Knäpper (1965:421) e Gates (1972:189), esta espécie tem a seguinte distribuição: Ilhas Canárias, Egito, Ilhas Maurício; China, Índia, Ceilão, Java, Tailândia, Birmania, Paquistão, Península Malaia, Borneo, Ilhas Fidji, Samoa, Haway, Tahiti; Rússia, Polônia, França, Inglaterra, Ilhas da Madeira, Santa Helena; Estados Unidos, Barbados, Bermudas, Guiana Francesa, Chile, Brasil.

Em nosso país são conhecidos espécimens do Rio Grande do Sul: Porto Alegre, Estrela; São Paulo: São Paulo, Piracicaba; Rio de Janeiro; Rio de Janeiro; Amazonas: Manaus (Righi & Knäpper (1965:421).

Na região encontrei exemplares em Adolfo, Bady Bassitt, Bálamo, Cedral, Cosmorama, Dolcinópolis, Engenheiro Schmidt, Fernandópolis, Ibirã, José Bonifácio, Meridiano, Monte Aprazível, Mirassol, Neves Paulista, Nova Granada, São José do Rio Preto, Tabapuã, Tanabi, Uchoa, Urupês, Valentim Gentil, Votuporanga.

Pheretima indica (Horst, 1883)

São animais de distribuição mais restrita que os de *Pheretima hawayana*, sendo encontradas em Madagascar, Ilhas do Cabo Verde, Ilhas Comodoro, Índia, Ceilão, Burma, China, Península Malaia, Java, Sunda, Nova Caledônia, Hawai. No Brasil são conhecidos exemplares do Rio Grande do Sul: São Leopoldo, Nova Petrópolis; São Paulo: São Paulo (Righi & Knäpper, 1965:422).

Na região são encontrados em São José do Rio Preto.



A distribuição horizontal das oito espécies na região, aparece na tabela 14 e mapas 2-48.

Constatai na região um relacionamento muito íntimo entre o solo e a espécie, como se verifica nos mapas 2 a 48.

Pontoscolex corethrurus: encontrada em todos os tipos de solos, habita terrenos ricos em matéria orgânica ou completamente depauperados, é a espécie melhor sucedida na região. Nas localidades de: Altair, Álvares Florence, Américo de Campos, Buritama, Cardoso, Floreal, General Salgado, Icém, Ipiruã, Irapuã, Magda, Onda Verde, Palestina, Paranapuã, Paulo de Faria, Riolândia, Salto do Avanhandava e Simonsen, vive só sem estar associada a qualquer uma das outras espécies. Nas localidades restantes vive associada a *Pheretima hawayana*, *Pheretima indica*, *Dichogaster saliens*, *Dichogaster bolau bolau*, *Glossoscolex vizottoi* e *Glossoscolex grandis ibirai*. Nunca foi encontrada em associação com *Drilocrius dreheri*.

Glossoscolex vizottoi: animais muito exigentes quanto ao tipo de solos em que vivem, só sendo encontradas em solos podzolizados - variedade Marília. Nestes locais os animais são encontrados quase na superfície, na época das chuvas, como é demonstrado no capítulo referente a distribuição vertical, aprofundando-se bastante na época das secas.

Vivem associadas com *Pontoscolex corethrurus* e mais frequentemente com *Pheretima hawayana* e *Pheretima indica*. Nunca foram encontradas em associação com *Glossoscolex grandis ibirai* ou com qualquer das *Dichogaster* e *Drilocrius*.

Glossoscolex grandis ibirai: só é encontrada em uma local



lidade da região - Ibirá. Como *Glossoscolex vizottoi*, vive em solos Podzolizados - variedade Marília e é extremamente exigente para a quantidade e qualidade da água encontrada no solo. Nos períodos de seca este animal se aprofunda até dois metros, voltando à superfície quando ocorre a recarga de água na porção superficial do solo. Só foi encontrada uma vez em associação com *Pontoscolex corethrurus*, via de regra, são animais que vivem sem associação com outros Oligochaeta.

Drilocrius dreheri: os ambientes onde encontramos estes animais são alagadiços cheios de detritos de origem vegetal, com uma percentagem de Umidade atual de aproximadamente 76%. Devido a este fato, não tem outros Oligochaeta terrestres como co-habitantes mas sim, muitos Hirudinea.

Pheretima hawayana: encontradas em terrenos cultivados, sem preferências especiais por tipos de solos. Estes, no entanto, devem ser de tendência alcalina ou só levemente ácidos.

Vivem associadas com *Pontoscolex corethrurus*, *Dichogaster saliens*, *Dichogaster bolau bolau* e, em São José do Rio Preto também foram encontradas associadas com *Pheretima indica*.

Vanucci (1952:294) verificou que esta espécie e substitui rapidamente as *Pontoscolex corethrurus*. Esta sucessão ecológica se iniciou nas cidades costeiras, avançando gradativamente para o interior, acompanhando o homem.

Segundo esta autora, o manejo dos solos, propicia a instalação das *Pheretima hawayana*, levando-a a concordar com as observações de Pickford (1937:36) sobre o raro encontro de espécies endêmicas em terrenos cultivados.

Na região, devido a lixiviação dos solos, muitas vezes ocasionado pelo próprio manejo indiscriminado,



este ciclo, estabelecido por Vanucci (op. cit) para os arredores de São Paulo, não ocorre e, como pode ser observado na tabela 14, as *Pontoscolex corethrurus* são as melhores sucedidas na região.

Pheretima indica: Só encontrada em São José do Rio Preto, nos mesmos ambientes de *Pheretima hawayana*, até o ano de 1970, vivendo associada a esta espécie e a *Pontoscolex corethrurus*. Modificações ambientais devidas ao aterro da região provocaram o seu desaparecimento em 1971.

Dichogaster saliens: animais de pequeno porte, habitam solos de bosques e jardins e, como é visto no capítulo referente a distribuição vertical, vivem muito na superfície dos solos. São encontrados sob paus e folhas secas, associados a *Pheretima hawayana* e *Pontoscolex corethrurus*.

Dichogaster bolau *bolau* : apresenta os mesmos hábitos da espécie anterior. Os indivíduos jovens destas duas espécies são de difícil distinção.

Analisando o comportamento das três espécies de Glossoscolecidae, verifica-se que a *Pontoscolex corethrurus* é mais plástica, menos estereotipada, melhor sucedida na sua distribuição, chegando a habitar praticamente areia, isto é, solos depauperados, fazendo só pequenas exigências quanto a quantidade de água.

Glossoscolex vizottoi: apresentam uma maior exigência quanto ao tipo de solo, só habitando os Podzolizados - Marília, desprezando os Podzolizados - Lins e os Latozolizados. Mas dentro dos Podzolizados - Marília, o teor de matéria orgânica e de outros componentes e o teor de água pode sofrer variações.

Maior exigência ainda encontra-se em *Glossos*



colex grandis ibirai que habita unicamente solo do tipo Podzolizado-Lins e Marília - variedade Marília onde a água é, de acordo com o Código de Águas Minerais, Alcali no-bicarbonatada, com pH de 9,6. Tal água não se encontra em outros pontos da região e representa o fator limitante para esta espécie.

É de se notar também que as *Glossoscolex* são de tamanho maior que as *Pontoscolex* e, conseqüentemente, o número de animais por metro cúbico é menor.

Dentro das Sparganophilidae só aparece uma espécie na região que é a *Drilocrius dreheri*. Consultando a bibliografia especializada, nada encontrei com referência aos seus hábitos. Diante do que pude observar, são animais extremamente exigentes quanto ao seu habitat, sendo encontradas apenas em alagadiços, onde a percentagem de umidade atual é acima de 60% e a quantidade de detritos orgânicos é bastante elevada.

As Megascolecidae estão, evidentemente perdendo terreno, na região, para as Glossoscolecidae. São encontradas duas espécies, *Pheretima hawayana* e *Pheretima indica* e que estão sendo cada vez menos encontradas. *Pheretima indica* só ocorria em São José do Rio Preto e *Pheretima hawayana* também está desaparecendo. Uma interpretação que caberia é que os solos da região estão sendo exauridos, ou lixiviados, sendo esta última hipótese, corroborada pelas pesquisas de Arid et alli (inédito).

Bouché (1972:114) chama a atenção para o fato de que espécies funcionalmente idênticas não coabitam um mesmo nicho ecológico e que as características genéticas, selecionadas pelo meio, se mantêm e se exprimem dentro de seu ambiente original. Se levarmos em consideração este fato, acharemos a explicação da não associação entre *Glossoscolex grandis ibirai* e *Glossoscolex vizottoi*, espécies anatomicamente próximas.

Segundo Bouché (1972:475), os caracteres morfo-fisiológicos são muito importantes para se compreender a distribuição normal de uma espécie, veremos que as *Pon*



toscolex corethrurus são melhores adaptadas às condições locais tudo indicando que é também a espécie mais antiga na região, tendo em vista a sua grande dispersão.

A competição existente entre as espécies e entre indivíduos da mesma espécie, competição inter e intraespecífica, levam a uma seleção natural que, em última análise, possibilita uma melhor adaptação ao ambiente, uma fixação de suas características genéticas e a realização plena de suas funções ecológicas.

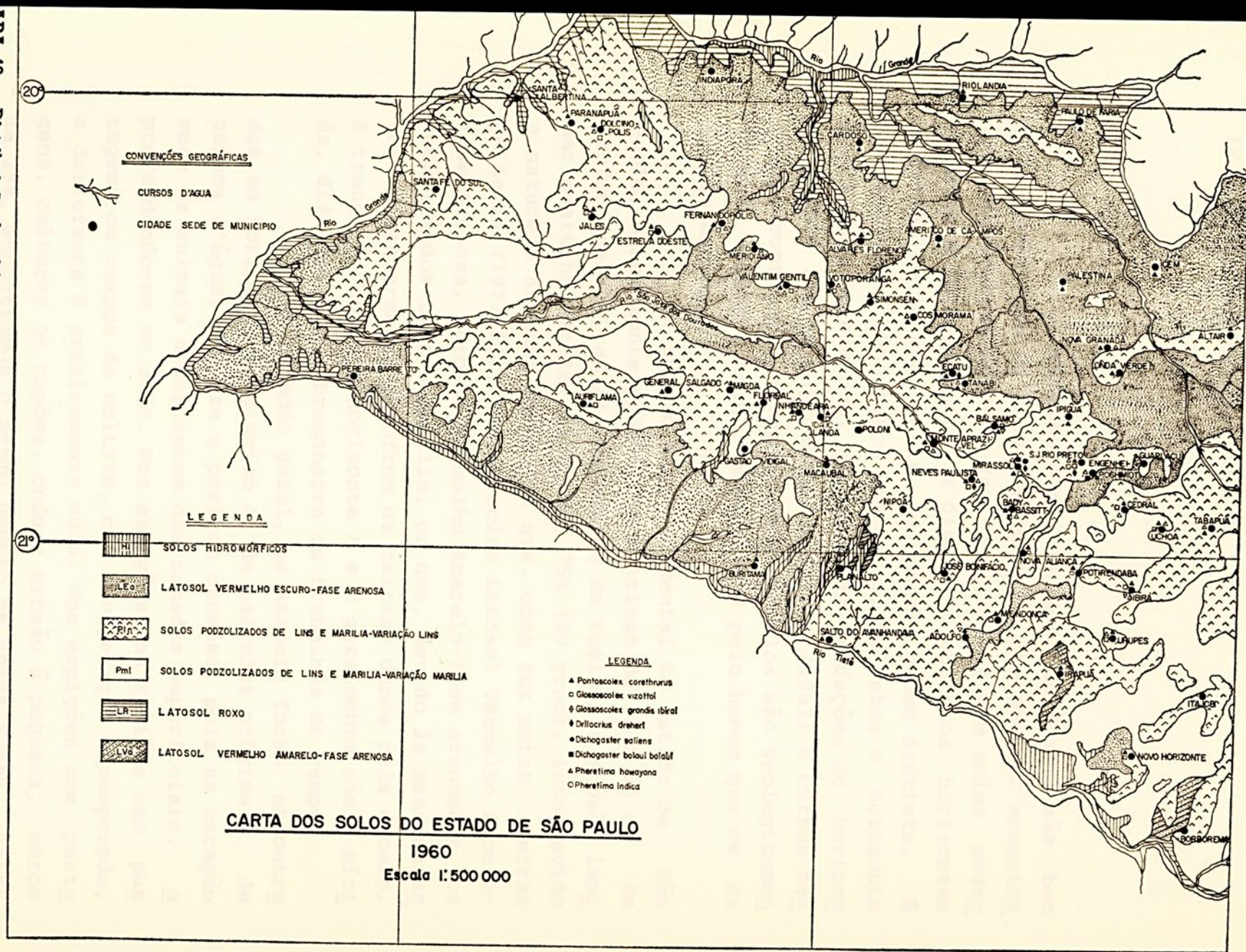
Na competição intraespecífica os indivíduos se mantêm solidários entre si, assegurando desta forma, a transmissão de seu patrimônio genético e mantendo a população dentro de um equilíbrio permitido pelo meio.

Já na competição interespecífica, a interação entre duas ou mais espécies pode ser ativa, quando o comportamento de uma delas interfere sobre a outra; daí podemos ter a migração, a separação definitiva destas espécies, fixando-se em nichos ecológicos distintos, desenvolvendo-se assim espécies alopátricas, geralmente mais especializadas. No caso de uma competição passiva, veremos o desenvolvimento de espécies simpátricas. Tal ocorre com *Pontoscolex corethrurus* e *Pheretima hawayana*, cujos nichos ecológicos se superpõem ou até se interrelacionam.

Tabela 14- Distribuição horizontal dos animais.

ADOLFO	•						•	
ALTAIR	•						•	
ALVARES FLORENCE	•							
AMÉRICO DE CAMPOS	•							
AURIFLAMA	•	•						
BADY BASSITT	•	•					•	
BÁLSAMO	•	•					•	
BURITAMA	•							
CARDOSO	•							
CEDRAL	•	•					•	
COSMORAMA	•						•	
BOLCINÓPOLIS	•	•					•	
ECATÚ	•			•				
ENGENHEIRO SCHMIDT	•	•					•	
ESTRELA D'OESTE	•	•						
FERNANDÓPOLIS	•	•					•	
FLOREAL	•							
GENERAL SALGADO	•							
IBIRÁ	•	•	•				•	
ICÉM	•							
IDA IOLANDA	•	•						
IPIQUÁ	•							
IRAPUÁ	•							
JALES	•	•						
JOSE BONIFÁCIO	•	•					•	
MACAUBAL	•	•						
MAGDA	•							
MENDONÇA	•	•						
MERIDIANO	•	•					•	
MIRASSOL	•	•		•	•	•	•	
MONTE APRAZÍVEL	•	•					•	
NEVES PAULISTA	•	•		•			•	
NHANDEARA	•	•						
NOVA ALIANÇA	•	•						
NOVA GRANADA	•						•	
NOVO HORIZONTE	•	•						
ONDA VERDE	•							
PALESTINA	•							
PARANAPUÁ	•							
PAULO DE FARIA	•							
POTIRENDABA	•	•						
RIOLÂNDIA	•							
SALTO DO AVANHANDAVA	•							
SANTA ALBERTINA	•	•						
SÃO JOSÉ DO RIO PRETO	•	•		•			•	•
SIMONSEN	•							
TABAPUÁ	•						•	
TANABI	•						•	
UCHOA	•	•					•	
URUPÊS	•	•					•	
VALENTIM GENTIL	•	•					•	
VOTUPORANGA	•	•						

Pontosclex corethurus	Glossoscolicidae
Glossoscler vizottoi	
Glossoscler grandis ibirai	
Drilectus droheri	Spargenophilidae
Dichogaster saliens	
Dichogaster bolivi bolivi	Acanthodrilidae
Pheretima hawayana	
Pheretima indica	Megascollidae



IX - Distribuição Vertical

Considerando que os solos do Brasil são bem mais jovens que os solos europeus, e que não são encontrados verdadeiros solos podzol e latosol e sim solos podzolizados e latosolizados, a distinção entre os horizontes é feita, de um modo geral, de maneira pouco distinta. É possível em alguns casos uma distinção entre o horizonte A e B sem, no entanto, nos permitir gradações do horizonte A como indica o trabalho de Wilcke (1953) e outros feitos no continente europeu, onde os solos são geologicamente mais velhos e melhor conservados pelo homem que os da região estudada.

Na região Norte-Occidental do Estado de São Paulo, o horizonte pedológico A atinge de 20 a 50 cm de profundidade e, em alguns pontos da região, a erosão laminar deste horizonte atinge até 75% (39 grau), isto devido a natureza arenosa dos solos que, como faz notar Ferraz de Assiz (1972:16), são os solos Latosol Vermelho Escuro-fase arenosa, Latosol Vermelho Amarelo-fase arenosa e os Podzolizados Lins e Marília, os que, devido às suas características arenosas, sofrem os maiores danos pela erosão. A transição entre o horizonte A e B geralmente não é nítida, dificultando sobremaneira os trabalhos de campo.

De um modo geral, os animais foram encontrados no horizonte pedológico A, de baixadas próximas de cursos d'água, durante o período chuvoso, pois na estação seca os animais desaparecem das camadas superficiais, aprofundando-se no solo. Nos espigões das regiões sem pastagens ou campos de cultivo, com a vegetação depauperada, a drilofauna é praticamente nula. Nos espigões com pastagens, culturas ou capões, onde a erosão é pequena, cerca de 25%, encontramos o mesmo número de animais das baixadas.



Bouché (1972:474) expressa seu ponto de vista sobre a distribuição vertical dos *Oligochaeta*, considerando que esta distribuição é de difícil interpretação. Este autor chama a atenção para o fato de que "la position spatiale, indissociable de l'écologie, est, elle-même, liée, à l'adaptation morphologique des animaux". Esta adaptação morfológica é condicionada pelo clima, pela competição entre os animais e pelo homem que atuam sobre o ambiente natural, modificando-o. É ainda Bouché (op.cit.) de opinião de que os caracteres morfo-fisiológicos são extremamente importantes para se compreender a distribuição vertical e, mais ainda, para que se compreenda a distribuição horizontal.

Na região são encontradas quatro espécies de *Oligochaeta* terrestres de porte médio (10-15cm): *Pontosco*lex *corethrurus*, *Pheretima hawayana*, *Pheretima indica* e *Drilocrius dreheri*.

Nas localidades onde só são encontradas as *Pontoscolex corethrurus*, logo em localidades onde estes animais não encontram nenhum competidor na sua distribuição vertical, localidades onde só se manifestam competições intraespecíficas, estes animais se distribuem por todo o perfil, dando preferência para o horizonte 2.

Esta distribuição pode ser verificada nos gráficos 17a, localidades de Altair, Álvares Florence, Américo de Campos, Buritama, Floreal, General Salgado; gráfico 17b, Icém, Ipiguã, Irapuã, Magda; gráfico 17c, Onda Verde, Palestina, Paranapuã, Paulo de Faria, Riolândia, Salto do Avanhandava, Simonsen.

Já as *Pheretima hawayana*, animais mais ativos que cavam galerias com tendência à vertical dão preferência aos horizontes 2 e 3, conforme o que pode ser observado nas localidades constantes do gráfico 19.

Os hábitos de distribuição vertical de *Pheretima indica* foram muito pouco observados devido a sua escassez e seu desaparecimento (gráfico 20).

Durante o período das secas, tanto as *Pontoscolex* como as *Pheretima* aprofundam-se no solo, atingindo



as camadas mais profundas entre 60 e 80 cm.

A distribuição vertical de *Drilocrius dreheri* sofre uma variação que acompanha a disponibilidade de água do solo, pois estes animais acompanham o nível da maior umidade. (gráfico 24)

Os locais de coleta destes animais são sempre alagadiços, junto a minas d'água ou barrancas de rios. Na localidade de Ecatu a percentagem de umidade atual do horizonte 1 era de 87%, horizonte 2, 73% e horizonte 3, 71%. Em Mirassol o horizonte 1 tinha 90% de umidade atual, horizonte 2, 78% e horizonte 3, 74%. Em Neves Paulista, o horizonte 1, 74% de U.at., o horizonte 2, 73% e o horizonte 3, 70%. Na localidade de São José do Rio Preto o horizonte 1 era o mais seco, com 70% e os horizontes 2 e 3 com 72% de umidade atual.

Como pode ser observado, a percentagem de umidade atual preferida de *Drilocrius dreheri* é de 70%.

Tanto as *Glossoscolex vizottoi* como as *Glossoscolex grandis ibirai* são indivíduos que vivem no terceiro horizonte ou, eventualmente no segundo, como pode ser observado nos gráficos 18 e 23.

Nos períodos de seca estes animais aprofundam-se bastante, tendo sido coletada uma *Glossoscolex grandis ibirai* a 1,90m de profundidade. Torna-se com isto evidente, que o poder de penetração destes animais é grande quando se torna necessário.

As *Dichogaster saliens* e *Dichogaster bolau* são animais de pequeno porte (5 cm), que habitam o horizonte 1, sendo encontradas no horizonte 2 apenas no período das secas, gráficos 22 e 24.

A distribuição vertical geral dos animais pode ser observada no gráfico 25.

Temos, em consequência, que uns animais atuam sobre os outros, como fatores inibidores de dispersão e que cada uma das espécies tem seu horizonte ótimo, e que estes, praticamente, não são invadidos. Temos então animais já diferenciados e adaptados a um "viver" particu



lar, isto é, as populações se diferenciam e tornam-se ca racterísticas de seu biótopo.

Exemplo disto é a distribuição de *Pontosco* *lex corethrurus* e *Glossoscolex vizottoi* na localidade de Engenheiro Schmidt onde as primeiras dão preferência ao horizonte 1 e as segundas vivem de preferência nos hori zontes 2 e 3 (Gráfico 26) e a distribuição de *Pontoscolex corethrurus* e *Pheretima hawayana* em Tabapuã (gráfico 27), onde as últimas dão preferência ao 2º e 3º horizonte.

Gráfico 26- Distribuição vertical de *Pontoscolex corethrurus* e *Glossoscolex vizottoi* em Eng.Schmidt. Em branco= *Pontoscolex corethrurus*; em ///= *Glos soscolex vizottoi*

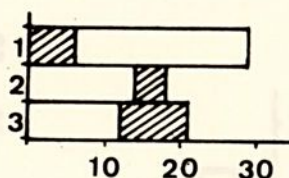
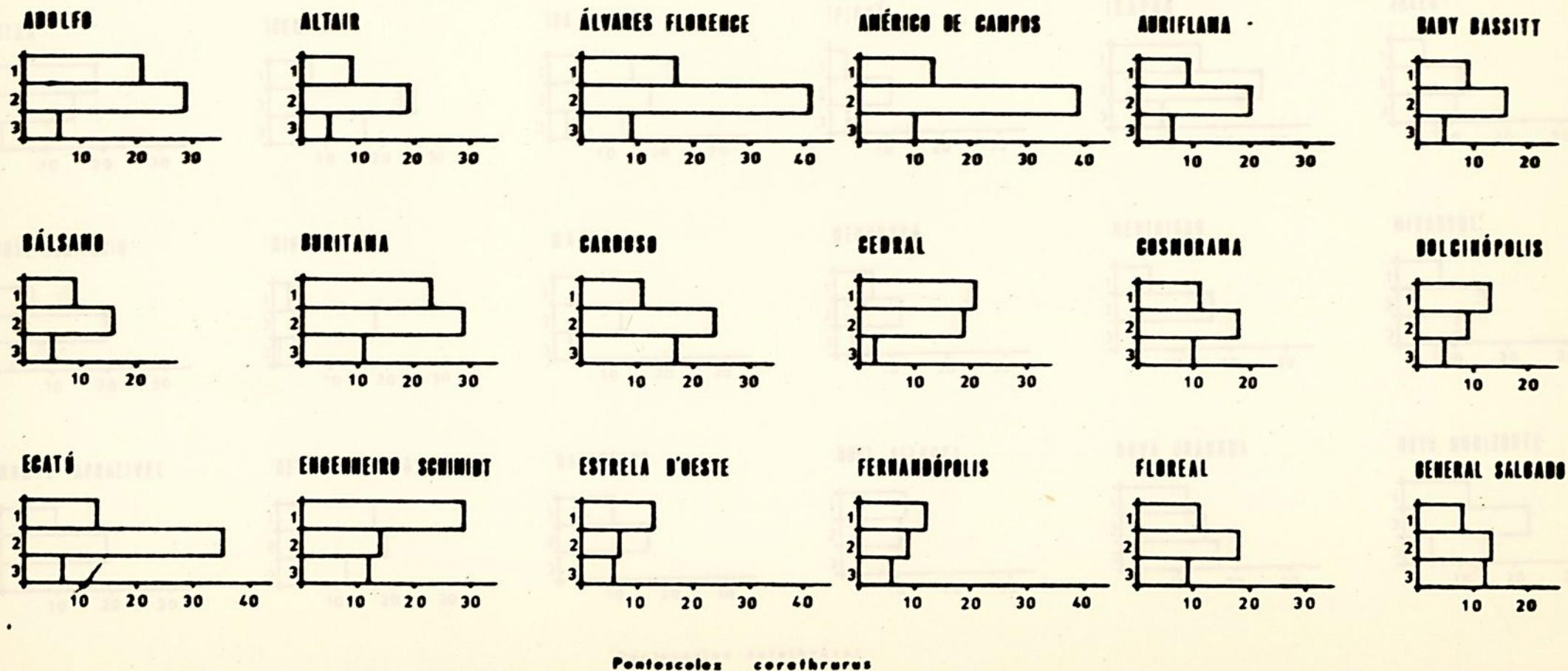


Gráfico 27- Distribuição vertical de *Pontoscolex corethrurus* e *Pheretima hawayana* em Tabapuã. Em ≡ *Pheretima hawayana*; em branco *Pontoscolex corethrurus*.



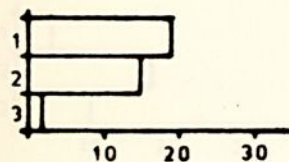
Gráfico 17a- Distribuição vertical de *Pontoscolex corethrurus* nas diferentes localidades, durante a estação chuvosa. Em abcissa os horizontes e em ordenada o número de animais.



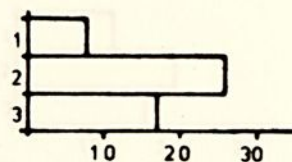
Pontoscolex corethrurus

Gráfico 17b- Distribuição vertical de *Pontoscolex corethrurus* nas diferentes localidades, durante a estação chuvosa. Em abcissa os horizontes e em ordenada o número de animais.

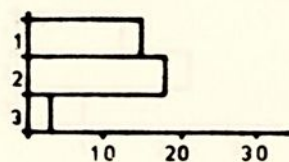
IBIRÁ



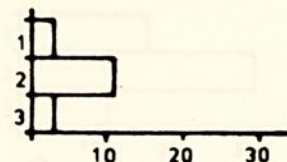
ICEM



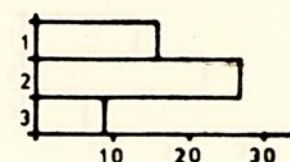
IDA IOLANDA



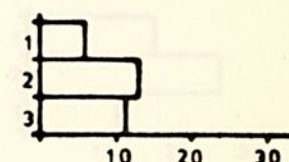
IPIQUÁ



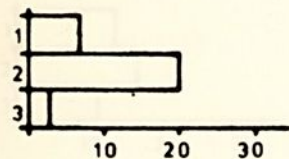
IRAPUÃ



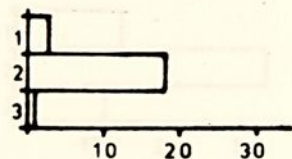
JALES



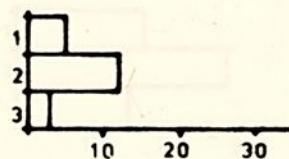
JOSÉ BONIFÁCIO



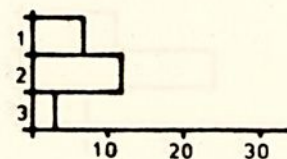
MIRASSOL



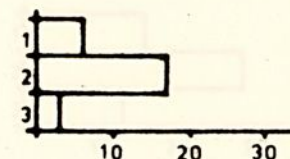
NAGDA



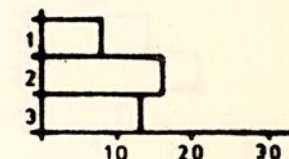
MENDONÇA



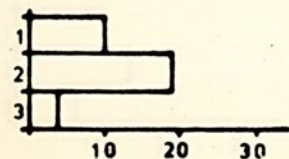
MERIDIANO



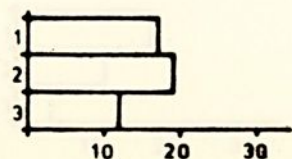
MIRASSOL



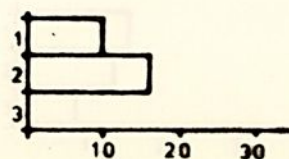
MONTE APRAZIVEL



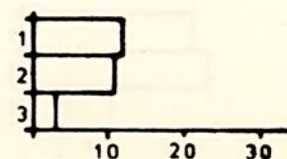
NEVES PAULISTA



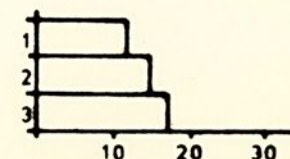
NNANDEARA



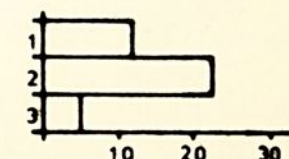
NOVA ALIANÇA



NOVA GRANADA



NOVO HORIZONTE



Pontoscolex corethrurus

Gráfico 17c- Distribuição vertical de *Pontoscolex corethrurus* nas diferentes localidades, durante a estação chuvosa. Em abcissa os horizontes e em ordenada o número de animais.

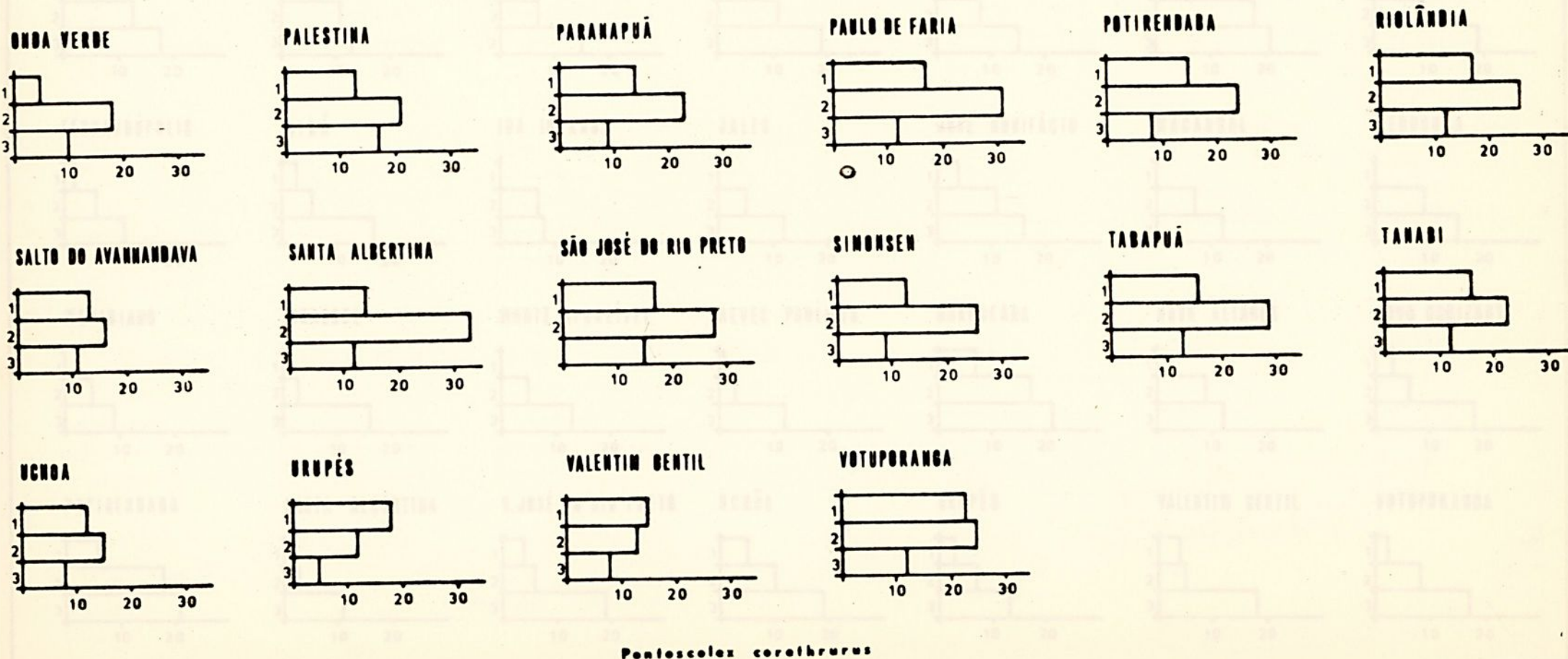
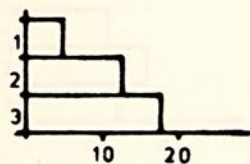
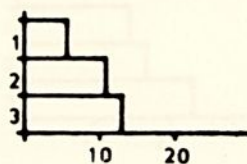


Gráfico 18- Distribuição vertical de *Glossoscolex vizottoi* nas diferentes localidades, durante a estação chuvosa. Em abcissa os horizontes e em ordenada o número de animais.

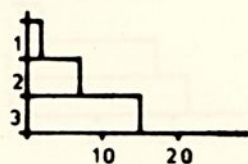
AURIFLAMA



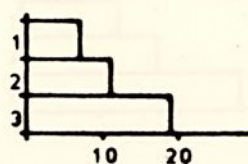
BADY BASSITT



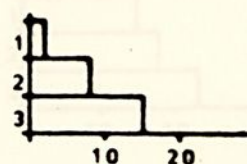
BÁLSAMO



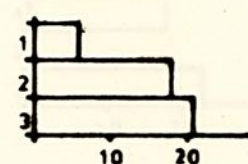
CEBRAL



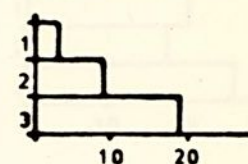
DOLGINÓPOLIS



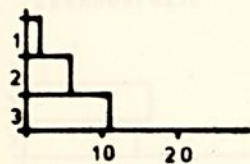
ENG. SCHIMIDT



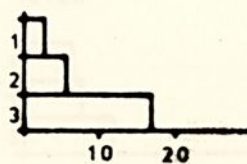
ESTRELA D'OESTE



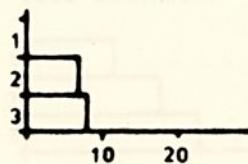
FERNANDÓPOLIS



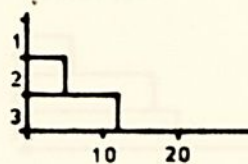
IBIRÁ



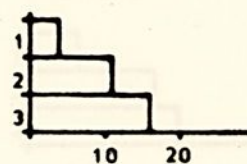
IDA IOLANDA



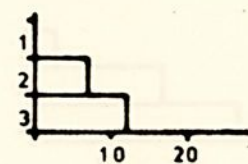
JALES



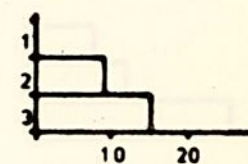
JOSÉ BONIFÁCIO



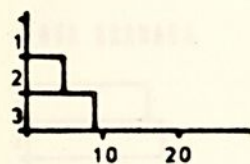
MACAUBAL



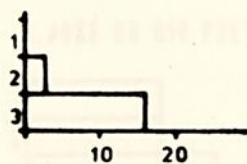
MENDONÇA



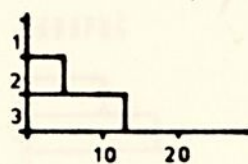
MERIDIANO



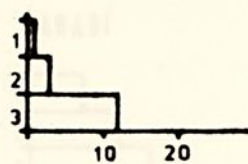
MIRASSOL



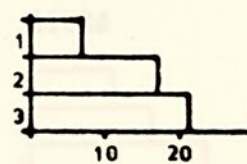
MONTE APRAZÍVEL



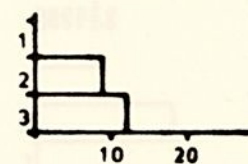
NEVES PAULISTA



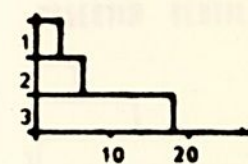
UNANDEARA



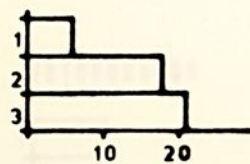
NOVA ALIANÇA



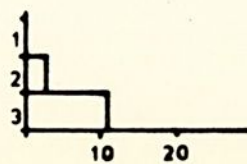
NOVO HORIZONTE



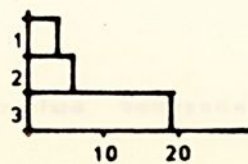
POTIRENDABA



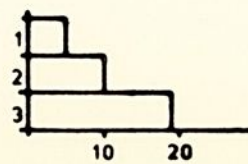
SANTA ALBERTINA



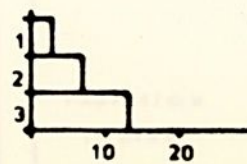
S. JOSÉ DO RIO PRETO



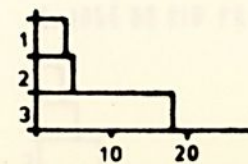
UCHÔA



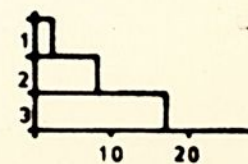
URUPÊS



VALENTIM GENTIL



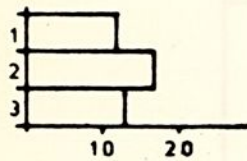
VOTUPORANGA



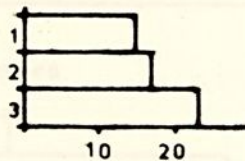
Glossoscolex vizottoi

Gráficos 19 e 20- Distribuição vertical de *Pheretima hawayana* e *Pheretima indica* nas diferentes localidades, durante a estação chuvosa. Em abcissa os horizontes e em ordenada o número de animais.

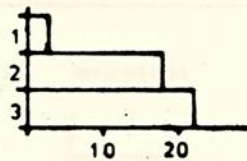
ADOLFO



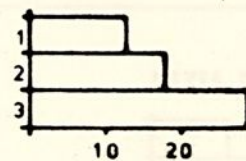
BABY BASSITT



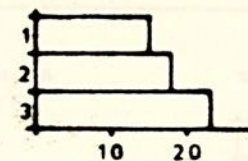
BÁLSAMO



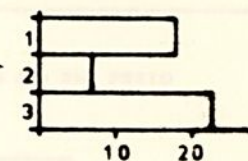
CEBRAL



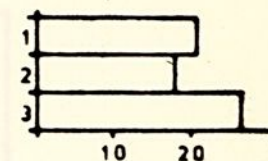
ROSMORAMA



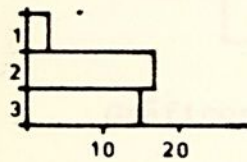
DOLCINÓPOLIS



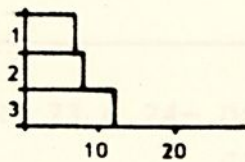
ENO. SCHIMIDT



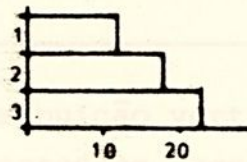
FERNANDÓPOLIS



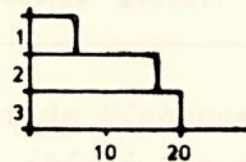
IBIRÁ



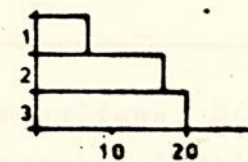
JOSÉ BONIFÁCIO



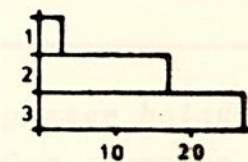
MERIDIANO



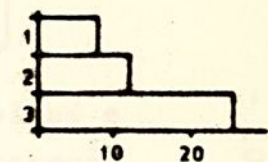
MIRASSOL



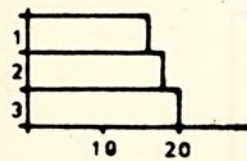
MONTE APRAZÍVEL



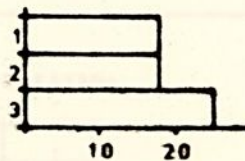
NEVES PAULISTA



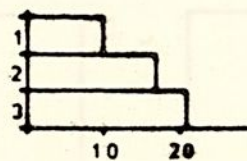
NOVA GRANADA



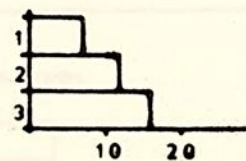
S. JOSÉ DO RIO PRETO



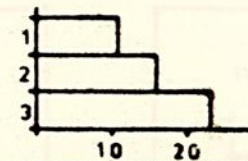
TADAPUÃ



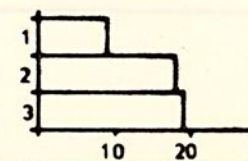
TANABI



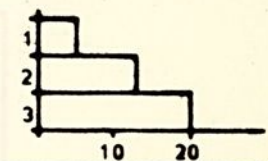
UNDOA



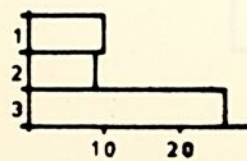
URUPÊS



VALENTIM GENTIL



VOTUPORANGA



Pheretima hawayana

S. JOSÉ DO RIO PRETO

Pheretima indica

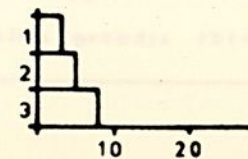
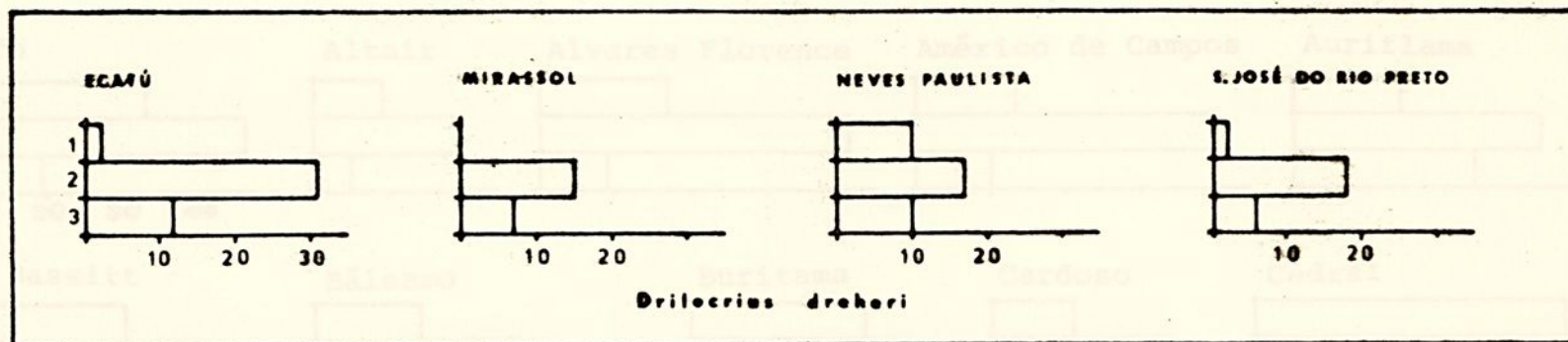


Gráfico 21- Distribuição vertical de *Drilocrius dreheri* nas diferentes localidades, durante a estação chuvosa. Em abcissa os horizontes e em ordenada o número de animais.



Gráficos 22, 23 e 24- Distribuição vertical de *Dichogaster saliens*, *Dichogaster bolau bolau* e *Glossoscolex grandis ibirai* nas diferentes localidades, durante a estação chuvosa. Em abcissa os horizontes e em ordenada o número de animais.

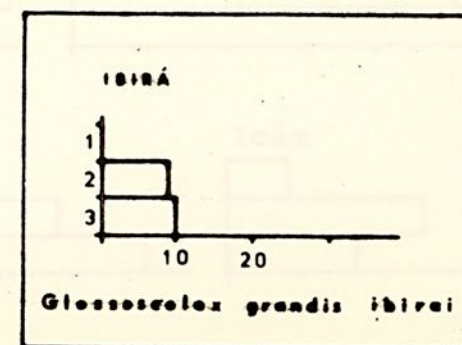
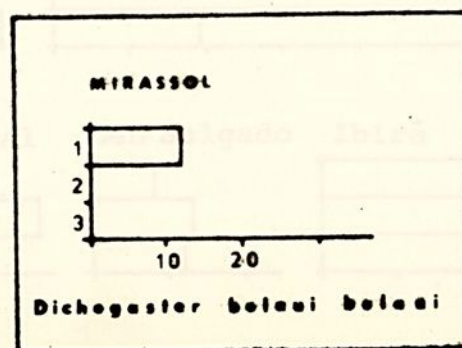
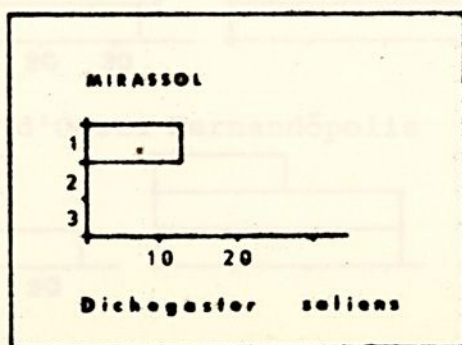


Gráfico 25a- Distribuição vertical geral dos animais nas diferentes localidades.

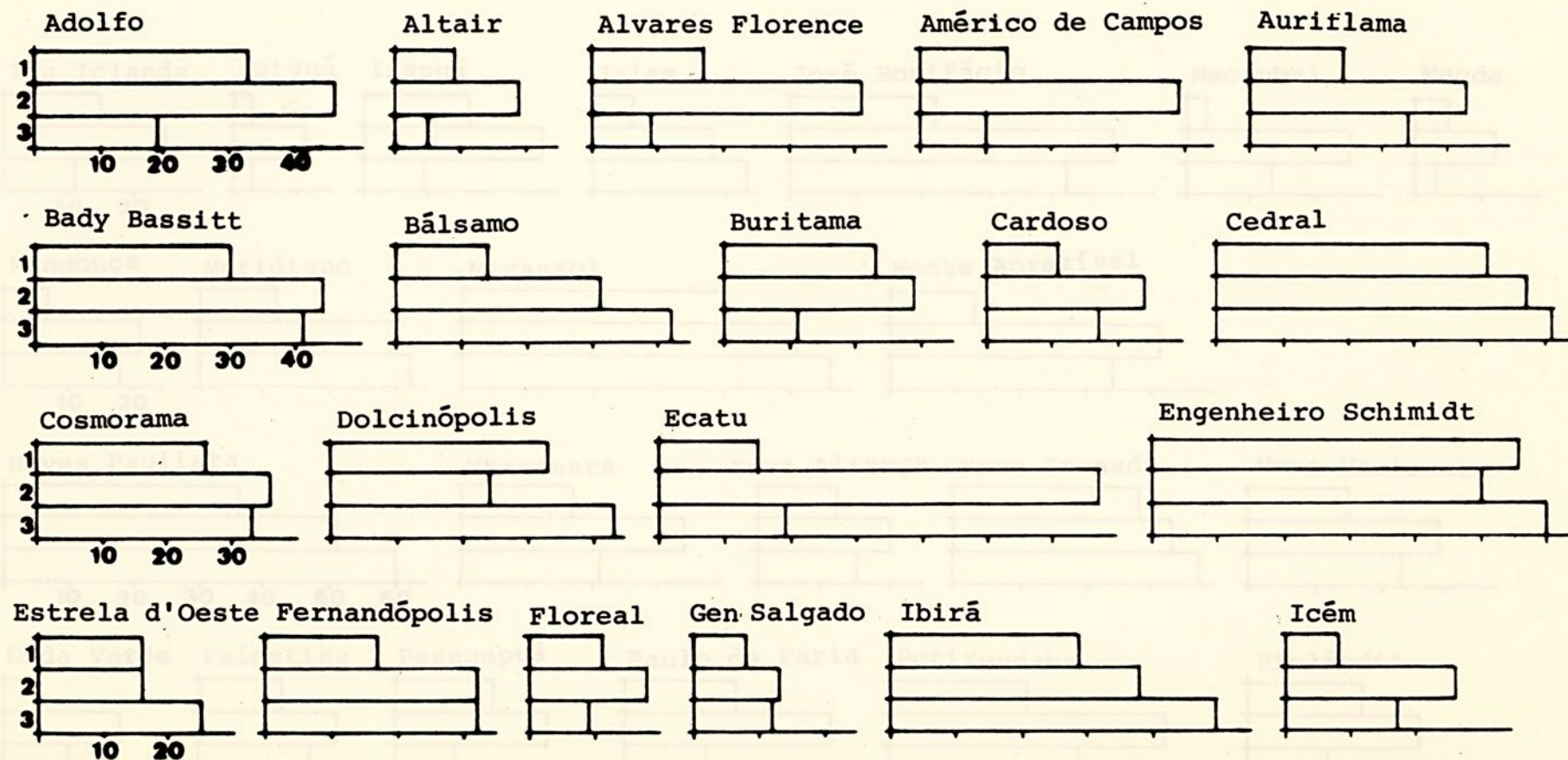


Gráfico 25b- Distribuição vertical geral dos animais nas diferentes localidades.

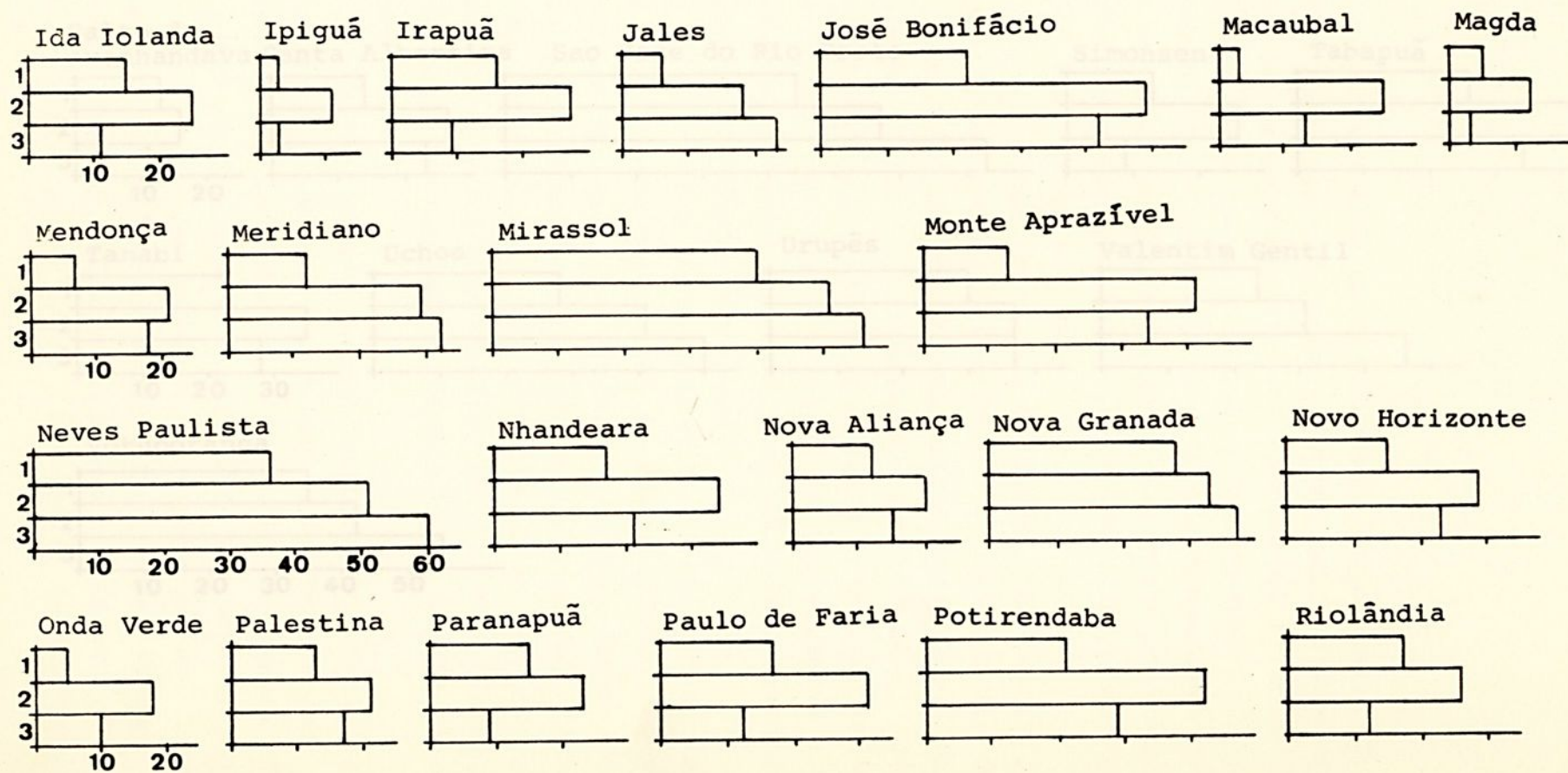
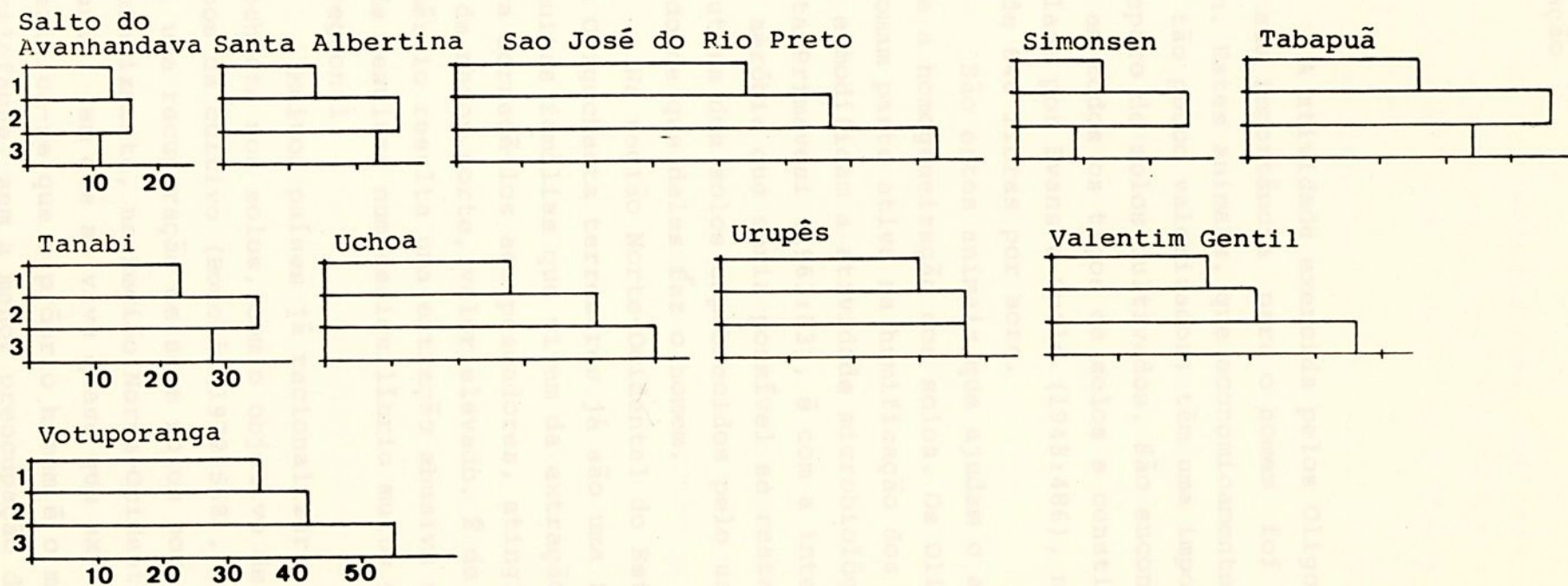


Gráfico 25c - Distribuição vertical geral dos animais nas diferentes localidades.



X - População

A atividade exercida pelos Oligochaeta terrestres e sua importância para o homem foi ressaltada por Darwin. Estes animais, que economicamente falando, são entre nós tão pouco valorizados, têm uma importância vital no preparo de solos cultivados. São encontrados praticamente em todos os tipos de solos e constituem uma massa calculada por Evans e Guild (1948:486), na Escócia, em cerca de 646 libras por acre.

São estes animais que ajudam o arejamento, a adubação e a homogeneização dos solos. Os Oligochaeta terrestres tomam parte ativa na humificação dos solos, pois estimulam e modificam a atividade microbiológica e, como já salienta Primavesi (1961:83), é com a intensificação da microvida aeróbia que seria possível se restabelecer a antiga estrutura dos solos empobrecidos pelo uso exaustivo ou indevido de que deles faz o homem.

Na região Norte-Occidental do Estado de São Paulo, os Oligochaeta terrestres já são uma fonte de renda para muitas famílias que vivem da extração destes animais, para fornecê-los aos pescadores, atingindo, certas espécies de maior porte, valor elevado. É de se notar que deste comércio resulta uma extração abusiva dos animais, o que pode resultar num desequilíbrio muito grande da drilofauna regional.

Muitos países já racionalizaram a introdução dos Oligochaeta nos solos, com o objetivo de melhorar os seus campos de cultivo (Bouché, 1972:568), tentando, desta forma, uma recuperação de seus solos por métodos biolôgicos. Infelizmente, na Região Norte-Occidental do Estado de São Paulo, em que se vive quase que exclusivamente da terra, verifica-se que o próprio homem é o maior disimador da drilofauna, sem a menor preocupação de sua preservação.



Uma das práticas agrícolas mais utilizadas na região são as queimadas que destróem a matéria orgânica, diminuindo mais ainda o poder de retenção dos cations por parte do solo.

Esta prática leva à volatilização do nitrogênio e do enxofre e as bases trocáveis são com isto, transformadas em cinzas e, em consequência, facilmente lixiviadas (Comissão de Solos, 1960:42).

A fauna edáfica sofre duplamente, pois, se não foi disimada pelo fogo, sobrevive em um solo que quase não tem mais nada a lhe oferecer.

1. Densidade Populacional na região

Para o estudo da densidade populacional foi utilizado o sistema já descrito anteriormente, de escavar pelo menos 5 pontos de terreno, escolhidos ao acaso, cada com 60 cm de lado e 60 cm de profundidade. Estes pontos distavam um do outro aproximadamente 50 cm. Em regiões de topografia acidentada ou com tipo diferente de solo, foram feitas mais escavações.

Em todos os trabalhos sobre densidade populacional de Oligochaeta, os resultados são expressos em número de animais por hectare. Por ser uma medida de pouco uso no Brasil, fiz todos os cálculos baseada em metros quadrados. Os resultados expressam a média das coletas nos dois períodos de maior e menor precipitação.

Para os cálculos foi usada a seguinte fórmula:

$$D = \frac{\bar{X}}{36} 10^8$$

Sendo: D= densidade populacional por Km²; 36= superfície

padrão da coleta por dm^2 ; $\bar{X}$ = média populacional por superfície padrão.

Os resultados para as diferentes localidades estão sumariados na tabela 15.

Tabela 15- Média do número de animais encontrados por Km^2 nas localidades pesquisadas.

LOCALIDADE	Média de animais
Adolfo	138.880.000
Altair	97.220.000
Álvares Florence	188.880.000
Américo de Campos	177.770.000
Auriflama	102.770.000
Bady Bassitt	113.880.000
Bálsamo	111.110.000
Buritama	177.770.000
Cardoso	152.770.000
Cedral	141.660.000
Cosmorama	133.330.000
Dolcinópolis	97.220.000
Ecatu	158.330.000
Engenheiro Schmidt	155.550.000
Estrela D'Oeste	86.110.000
Fernandópolis	94.440.000
Flóreal	111.110.000
General Salgado	97.220.000
Ibirá	86.110.000
Icém	141.660.000
Ida Iolanda	91.660.000
Ipiguã	58.330.000
Irapuã	147.220.000
Jales	75.000.000
José Bonifácio	108.330.000
Macaubal	61.110.000
Magda	61.110.000

Mendonça	75.000.000
Meridiano	86.110.000
Mirassol	100.000.000
Monte Aprazível	97.000.000
Neves Paulista	108.000.000
Nhandeara	102.000.000
Nova Aliança	77.000.000
Nova Granada	138.880.000
Novo Horizonte	100.000.000
Onda Verde	97.220.000
Palestina	147.220.000
Paranapuã	130.550.000
Paulo de Faria	175.000.000
Potirendaba	133.330.000
Riolândia	155.550.000
Salto do Avanhandava	111.110.000
Santa Albertina	108.330.000
São José do Rio Preto	108.330.000
Simonsen	141.660.000
Tabapuã	147.220.000
Tanabi	127.770.000
Uchoa	116.660.000
Urupês	105.550.000
Valentim Gentil	100.000.000
Votuporanga	105.550.000

2. População Total na região

População é o conjunto de animais de uma mesma espécie, que ocupam uma área, ou um território, cujos limites são geralmente os da biocenose da qual a espécie faz parte (Dajoz, 1973:213).



Diante deste conceito vemos que na região, a comunidade de Oligochaeta terrestres está constituída de oito populações distintas, mas não dissociadas, funcionando de uma forma mais ou menos integrada. Um exemplo disto é visto no gráfico 25, onde é demonstrada a distribuição vertical das oito populações de Oligochaeta terrestres encontradas nas diferentes localidades pesquisadas.

Considerando que a ação de um conjunto de populações ou de uma comunidade em um ecossistema, depende do seu tamanho total, julguei que seria necessário calcular este conjunto; para tanto utilizei a seguinte fórmula:

$$P = D.S.$$

Sendo: P= população total; D= densidade populacional por Km^2 ; S= superfície do município em Km^2 .

Considerando que a Região Norte-Occidental do Estado de São Paulo tem 31.000 Km^2 de área, e que pela tabela 15 a população média por quilômetro quadrado é de 116.569.038 animais, teremos uma população total estimada em 3.613.640.178.000 animais.

Se levarmos em consideração que os Oligochaeta são animais cuja velocidade de dispersão, para a região, ainda não foi calculada, é extremamente difícil calcular o grau de interação entre as diversas populações aqui existentes. Da mesma forma é difícil determinar se as populações das oito espécies aqui representadas são autolimitativas, isto é, se tais populações tendem a um controle anterior a saturação.

Com os dados obtidos posso depreender que a densidade populacional e, em consequência, a população total de Oligochaeta terrestres da região, não tem possibilidades de grandes explosões populacionais, só se verificando um aumento relativo das populações, quando a umidade atual aumenta.

Temos, então, fatores exteriores atuando sobre a população total e estes, determinam oscilações popu



lacionais.

Na região estes fatores são, principalmente, os períodos de seca e precipitação pluviométrica bastante acentuada, como pode ser verificado nas tabelas 12 e 13, gráficos 14, 15 e 16 e a lixiviação dos solos.

3. Relação entre os fatores edáficos e o número de animais

Em capítulos anteriores analisei algumas das influências extrínsecas que atuam sobre a drilofauna terrestre regional, verificando a ação de alguns fatores abióticos que são causa de variações da densidade e da distribuição desta drilofauna. Dentre estes, o efeito dos fatores edáficos químicos (pH, %C, PO_4 , K, Ca Mg) sobre as populações de diferentes espécies, chama a atenção. Seus valores estão sumariados na tabela 5.

Entre as oito espécies estudadas, duas (*Pontoscolex corethrus* e *Pheretima hawayana*) são encontradas nos três tipos de solos de maior extensão na região, e, em consequência, são as que apresentam uma quantidade de amostras suficiente para que se possa examinar o efeito destes fatores sobre o número de animais.

Considerando que: em 26 das localidades é encontrada a combinação Latosol Vermelho Escuro-fase arenosa-LEa/Podzolizado - variedade Lins-Pln; em 10 das localidades é encontrada a combinação Podzolizado - variedade Lins-Pln'/Podzolizado - variedade Marília-Pml e nas restantes só são encontrados Latosol ou outras combinações de pequena amostragem, só foram utilizadas as duas primeiras combinações.

Para tais estudos, calculei inicialmente os coeficientes de correlação entre o pH e o número de animais obtendo os seguintes resultados:

a) para *Pontoscolex corethrus* os valores de r não são significativamente diferentes de zero para Latosol Verme

lho Escuro - fase arenosa (LEa) ($r = -0,244$, $t_{24} = 1,233$), para Podzolizado - variedade Lins (Pln) ($r = 0,156$, $t_{24} = 0,774$), para Podzolizado - variedade Lins (Pln') ($r = 0,289$, $t_8 = 0,854$), e para Podzolizado - variedade Marília (Pml) ($r = 0,331$, $t_8 = 0,998$).

b) para *Pheretima hawayana* os valores de r também não são significativamente diferentes de zero para Latosol Vermelho Escuro - fase arenosa (LEa) ($r = -0,031$, $t_7 = 0,082$), para Podzolizado - variedade Lins (Pln) ($r = -0,352$, $t_7 = 0,998$), para Podzolizado - variedade Lins (Pln') ($r = 0,001$, $t_8 = 0,003$), e para Podzolizado - variedade Marília (Pml) ($r = 0,197$, $t_8 = 0,568$).

Calculei coeficientes de correlação entre espécies e pH, independente do tipo de solo, obtendo resultados não significativamente diferentes de zero para *Pontoscolex corethrurus* ($r = 0,0396$, $t_{72} = 0,332$) e para *Pheretima hawayana* ($r = 0,1108$, $t_{38} = 0,669$).

Para uma comparação entre as duas espécies, calculei a média de animais só das localidades onde ambos eram encontrados. A tabela 16 contém essas médias e respectivos erros padrão e t para os valores das duas espécies obtidos em cada solo. Pelos valores de t obtidos, não são registradas diferenças significativas entre as duas espécies em cada tipo de solo.

Tabela 16- Média de animais em diferentes solos.

Solo	Nº	Espécie		t
		<i>Po. corethrurus</i>	<i>Ph. hawayana</i>	
LEa	9	42,8 $\pm$ 3,5	40,9 $\pm$ 3,0	0,42
Pln	9	47,3 $\pm$ 4,2	46,3 $\pm$ 3,3	0,19
Pln'	10	37,4 $\pm$ 3,0	43,6 $\pm$ 2,6	1,56
Pml	10	39,3 $\pm$ 3,2	47,1 $\pm$ 2,7	0,08
Total	38	41,5 $\pm$ 1,8	44,5 $\pm$ 1,5	

A hipótese de igualdade das médias para cada tipo de solo foi testada por análise de variância para cada animal (tabelas 17 e 18). Os valores de $F_{3,34}=1,542$ ($P>0,05$) para *Pontoscolex corethrurus* e $F_{3,34}=0,882$ ($P>0,05$) para *Pheretima hawayana* indicam a inexistência de diferenças significativas entre elas.

Tabela 17- Análise de variância de *Pontoscolex corethrurus*

Fonte de variação	Graus de liberdade	Soma dos quadrados	Quadrado médio	F
Entre	3	537,418	179,139	1,542
Dentro	34	3 950,056	116,178	
Total	37	4 487,474		

Tabela 18- Análise de variância de *Pheretima hawayana* por solos

Fonte de variação	Graus de liberdade	Soma dos quadrados	Quadrado médio	F
Entre	3	223,285	74,428	0,882
Dentro	34	2 732,189	84,358	
Total	37	2 955,474		

Convém notar que, apesar do pH dos solos da região não ser fator limitante para os Oligochaeta terrestres aqui encontrados, o aumento numérico do pH é acompanhado de um aumento relativo da drilofauna terrestre, como pode ser observado na tabela 19, onde figuram os valores extremos para pH e número de animais nos solos considerados.

Tabela 19- Valores mínimos e máximo para pH e número de animais de *Pontoscolex corethrurus* e *Pheretima hawayana* nos diferentes solos

		pH		Nº de animais		
		n	min.	max.	min.	max.
<i>Pontoscolex corethrurus</i>						
LEa	26	5,10	6,10	17	66	
Pln	26	5,40	6,70	25	69	
Pln'	10	5,70	6,90	28	56	
Pml	10	6,20	7,60	31	61	
<i>Pheretima hawayana</i>						
LEa	9	5,20	5,90	33	58	
Pln	9	5,70	6,40	36	64	
Pln'	10	5,70	6,90	25	53	
Pml	10	6,20	7,60	28	57	

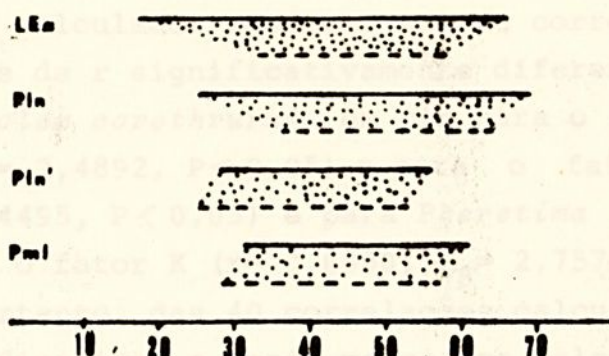
No sentido Pml para LEa, passando por Pln' e Pln, os valores de pH (mínimo e máximo) desses solos onde as duas espécies foram encontradas, apresentaram um de crêscimo progressivo no sentido básico-ácido. Para *Pontoscolex corethrurus* os valores de pH extremos são 5,10 e 6,10 (LEa) e 6,20 e 7,60 (Pml). Para *Pheretima hawayana* esses valores são 5,20 e 5,90 em LEa e 6,20 e 7,60 em Pml.

Quanto aos números de animais das duas espécies, embora as médias não difiram em cada tipo de solo (Tabela 19), verifica-se pela representação feita no gráfico 28 diferenças entre as duas espécies quanto aos números mínimo e máximo.

A amplitude de variação de *Pontoscolex corethrurus* é maior que a de *Pheretima hawayana* em LEa e Pln.

Para Pln' e Pml os mínimos e os máximos de *Pontoscolex corethrurus* são semelhantes respectivamente aos mínimos e aos máximos de *Pheretima hawayana*. O gráfico 28 mostra ainda que para *Pontoscolex corethrurus* a amplitude de variação aumenta com a lixiviação do solo. Entretanto, para *Pheretima hawayana* não há variações consideráveis de amplitude de variação.

Gráfico 28- Amplitude de variação dos números de *Pontoscolex corethrurus* (—) e *Pheretima hawayana* (-----) nos quatro solos considerados.



Segundo Arid (comunicação pessoal) duas são as origens do solo Latosol Vermelho Escuro - fase arenosa (LEa): diretamente da rocha matriz e lixiviação do solo Podzolizado - variedade Marília (Pml).

Considerando esta última origem e as combinações de solos considerados, verifica-se que em 10 localidades, é encontrada a combinação Pml/Pln' e em 26, a combinação Pln/LEa, sugerindo uma degradação de Pml até LEa, sendo Pml o solo mais jovem, mais imaturo (Arid, comunicação pessoal).

Neste solo (Pml) é que são encontradas as duas maiores espécies da região, *Glossoscolex vizottoi* e *Glossoscolex grandis ibirai*, sendo *Glossoscolex vizottoi*

a mais encontradiça. O gráfico 28, que contém a amplitude de variação dos números de *Pontoscolex corethrurus* e *Pheretima hawayana*, nos sugere um fator limitante para *Pontoscolex corethrurus* nos solos mais jovens (Pml, Pln'). Em Pml este fator possivelmente é a presença de *Glossoscolex vizottoi*, espécie que necessita, devido ao seu tamanho, de maior espaço, restringindo, desta forma, a população de *Pontoscolex corethrurus*.

Quando este fator inibidor desaparece a população de *Pontoscolex corethrurus* sofre uma pequena diminuição em Pln', talvez devido à organização do solo, para posteriormente sofrer um aumento gradual em Pln e LEa.

Considerando os outros fatores edáficos (%C, PO_4 , K e Ca Mg) dos quatro solos considerados (LEa/Pln e Pln'/Pml) foram calculados coeficientes de correlação obtendo-se valores de r significativamente diferentes de zero para *Pontoscolex corethrurus* em Pln para o fator PO_4 ($r = 0,4528$, $t_{24} = 2,4892$, $P < 0,05$) e para o fator K ($r = 0,4468$, $t_{24} = 2,4495$, $P < 0,05$) e para *Pheretima hawayana* em Pln', também o fator K ($r = 0,6980$, $t_8 = 2,7578$, $P < 0,05$).

Portanto, das 40 correlações calculadas, apenas 3 são significativas e assim mesmo os valores de t obtidos nesses casos são muito próximos dos limites de não rejeição.

4. Densidade Populacional em Votuporanga

Um dos fatores que pode influir sobre a densidade populacional dos Oligochaeta é a aração, como demonstrou Evans & Guild (1948:485).

Observações neste sentido foram feitas numa fazenda do município de Votuporanga, onde um campo foi acompanhado durante três estações chuvosas, seguindo os mesmos padrões adotados para as outras coletas.

Inicialmente a vegetação se constituía da

Gramineae *Panicum maximum* (capim colônia) e várias Cyperaceae, tendo sofrido uma aração em 1969. A densidade populacional, antes da aração era de 120.000.000 animais por Km². Com o plantio de arroz e adubação química, a densidade populacional sofreu um ligeiro decréscimo chegando a 105.000.000 animais por Km². A fauna era constituída por *Pontoscolex corethrurus* e *Glossoscolex vizottoi* a primeira espécie perfazia 72% dos animais encontrados na primeira verificação e 79% na segunda. No ano seguinte, a área utilizada para esta verificação foi adubada com adubos orgânicos e arada em curvas de nível, o que veio favorecer consideravelmente a fauna edáfica, pois, desta maneira, foi evitada a erosão laminar do terreno e intensificada a meso e microvida aeróbia do solo. Em consequência, a densidade populacional aumentou para 115.000.000 animais por Km² e, fato mais importante, as *Glossoscolex vizottoi* passaram a constituir 31% da fauna. Como já foi evidenciado no capítulo referente a distribuição horizontal, os animais desta espécie são muito exigentes em relação às características dos solos que habitam. A partir de então houve uma estabilização relativa na densidade deste campo, respeitadas as flutuações normais dentro de uma população. Na Escócia, Evans & Guild (l.c.) verificaram que a aração não se segue a uma diminuição imediata do número de animais.

Tais observações não podem ser generalizadas à região e não puderam ser realizadas em outros campos por não se conhecer sua história agrícola.

Poucos são os agricultores que se preocupam em registrar quando e qual foi o herbicida utilizado na sua lavoura, o tipo de adubo utilizado, época certa de tal adubação ou do tombamento da terra, ou outros detalhes que fazem a história agrícola de uma lavoura ou campo de pastagem, daí a grande dificuldade na coleta de tais dados.

5. Agregação

Dentro da região estudada, muitos são os fatores limitantes, ou talvez reguladores, da população dos Oligochaeta terrestres aqui encontrados. Temos especialmente os tipos e constituição de solos e o regime de chuvas, entre outros fatores ambientais.

Dentro das oito espécies estudadas, encontramos indivíduos estenohígricos como as *Drilocrius dreheri* que habitam terrenos encharcados, onde a percentagem de umidade atual é muito elevada. Ao lado destes, nunca cohabitando nos mesmos ambientes, apesar de serem indivíduos eurihígricos, estão as *Pontoscolex corethrurus*, animais que admitem variações de percentagem de umidade atual bastante grandes.

Os limites desta tolerância fisiológica à variação deste e de outros fatores deve ser estudada com cuidado, principalmente quando se enfoca trabalhos de campo, como é o caso deste. O nível de tolerância de uma população ou comunidade deve ser cuidadosamente estudado dentro de uma região e, mesmo se tratando de uma mesma espécie, estes resultados não devem ser extrapolados, pois certas populações apresentam um gradiente de tolerância à determinadas condições.

Com a intenção de verificar o tipo de distribuição de *Pontoscolex corethrurus*, fiz um levantamento no município de Onda Verde, num campo de 2.500 m². Este campo foi quadriculado nas medidas padronizadas para esta pesquisa, isto é, 60 cm de lado. Os quadrados foram sorteados em laboratório e, posteriormente, no campo, foi feita a escavação até a profundidade de 60 cm. Os animais foram contados no local e imediatamente fixados, não sendo levado em consideração o grau de maturidade dos mesmos.

Os resultados obtidos figuram na tabela 20 e no mapa 49.

A população de *Pontoscolex corethrurus* deste campo se mostrou agregada em torno de vegetais de maior porte. Deve ser notado que este campo apresenta uma inclinação de 32º NE. Esta inclinação é em direção de um bos



que, onde, a 70 metros para o interior de sua margem, há um córrego pouco caudaloso, alimentado por pequenas nascentes de água.

Na face sul do campo de ensaio há um arbusto de 1,30 m de altura e outro de 1,70 cm. Na face oeste do mesmo, existe um capão de mato, cuja altura não ultrapassa de 2,30 cm.

Os animais se mostraram agregados próximo destes arbustos e capão de mato e, com uma tendência nítida em direção ao bosque onde a quantidade de matéria orgânica vegetal e a percentagem de umidade atual era maior, isto é, 31%.

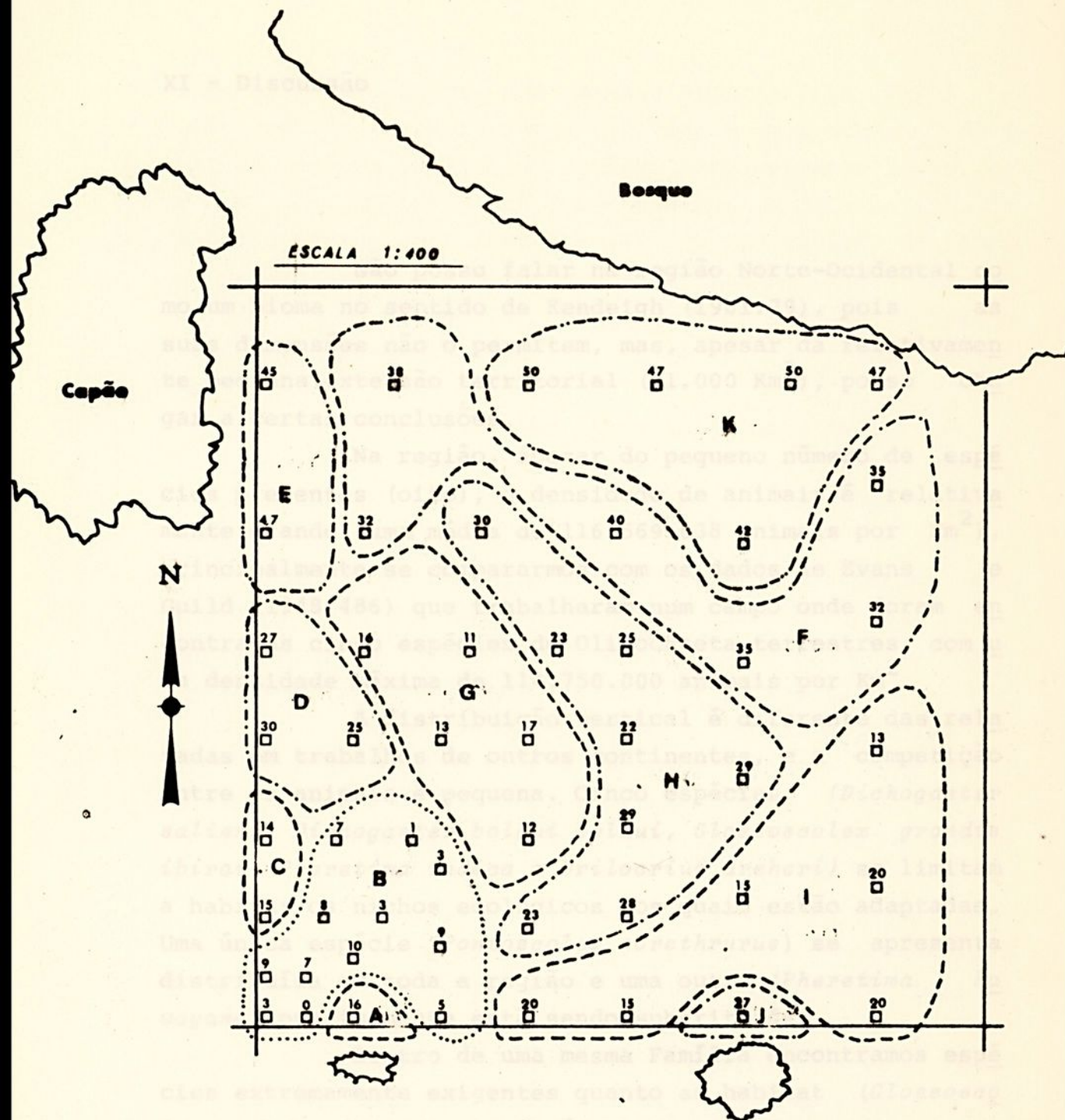
Os resultados estão sumariados na tabela 20.

Tabela 20 - Distribuição de *Pontoscolex corethrurus*.

ÁREA	M ²	$\bar{X}$ animais	$\bar{X}$ % U.at
A	14	16,0	18 %
B	178	5,4	11 %
C	31	14,5	17 %
D	98	27,3	19 %
E	87	46,0	23 %
F	322	35,3	25 %
G	214	13,8	17 %
H	337	26,1	20 %
I	310	17,1	17 %
J	21	21,0	22 %
K	306	47,2	31 %

Desta forma posso afirmar que a umidade atual do solo influi decisivamente sobre a agregação das *Pontoscolex corethrurus* e é um dos fatores limitantes que tem maior importância na distribuição dos animais que formam a drilofauna desta área.





Mapa 49- Distribuição de *Pontoscolex corethrurus* na Fazenda São Roberto, município de Onda Verde. Área total de 2.500 m².

LEGENDA

.....	DE 0 A 10	ANIMAIS
-----	10 20	
.....	20 30	
-----	30 40	
.....	40 50	

XI - Discussão

Não posso falar na região Norte-Occidental como um bioma no sentido de Kendeigh (1961:29), pois as suas dimensões não o permitem, mas, apesar da relativamente pequena extensão territorial (31.000 Km^2), posso chegar a certas conclusões.

Na região, apesar do pequeno número de espêcies presentes (oito), a densidade de animais é relativamente grande (uma média de 116.569.038 animais por Km^2), principalmente se compararmos com os dados de Evans e Guild (1948:486) que trabalharam num campo onde foram encontradas cinco espécies de Oligochaeta terrestres, com uma densidade máxima de 114.750.000 animais por Km^2 .

A distribuição vertical é diferente das relatadas em trabalhos de outros continentes, e a competição entre os animais é pequena. Cinco espécies (*Dichogaster saliens*, *Dichogaster bolau bolau*, *Glossoscolex grandis ibirai*, *Pheretima indica* e *Drilocrius dreheri*) se limitam a habitar os nichos ecológicos aos quais estão adaptadas. Uma única espécie (*Pontoscolex corethrurus*) se apresenta distribuída em toda a região e uma outra (*Pheretima hawayana*) praticamente está sendo substituída.

Dentro de uma mesma Família encontramos espêcies extremamente exigentes quanto ao habitat (*Glossoscolex grandis ibirai*) e indivíduos que não fazem quase restrições a tipos de solos, quantidade de matéria orgânica ou de água, etc., são pois extremamente largos, na sua distribuição (*Pontoscolex corethrurus*).

Já Bodenheimer (1936:574) e Pickford (1937:32) chamam a atenção sobre o fator pluviometria atuando sobre o número de animais encontrados na fauna edáfica. Aparentemente tal fato não pode ser corroborado na região. Nos períodos de seca os animais aprofundam-se no solo, diminu



indo em número apenas nas camadas superficiais. Nesta região, onde os animais são submetidos a um regime de déficit de umidade durante um período razoavelmente longo, estados de imobilidade só foram notados em dois animais da espécie *Pontoscolex corethrurus*. Aqui no período da seca, os animais tendem a migrar para as camadas mais profundas, adotando uma quietude relativa, não entrando em diapausa verdadeira (Saussey, 1966:55), como *Allolobophora icterica*.

O aumento das disponibilidades de umidade atual acarretam um aumento de peso total do animal, bem como o peso seco, conforme o que pode ser visto nos gráficos 11, 13, 14, 15 e 16.

Os fatores edáficos químicos analisados (pH, %C, PO_4 , K, Ca Mg) não nos fornecem indícios de uma influência marcante sobre a fauna analisada (*Pontoscolex corethrurus* e *Pheretima hawayana*) (tabelas 16 até 19).

Sendo a Região Norte-Occidental do Estado de São Paulo uma região onde o relevo é uniforme (tabela 4), a altitude não é um dos fatores que possam influir decisivamente sobre a fauna, como acontece em regiões montanhosas.

Segundo as observações de Castri (1966:333) uma fauna encontra-se em climax quando há predominância de espécies mais evoluídas sobre as mais primitivas. Isto encontra-se nas proximidades da cidade de São Paulo, onde *Pheretima hawayana* tende a substituir *Pontoscolex corethrurus* (Vanucci, 1953:294). Na Região Norte-Occidental do Estado de São Paulo verifica-se o contrário, isto é, o desaparecimento de *Pheretima hawayana* com o predomínio de *Pontoscolex corethrurus*. Daí concluo que a drilofauna da região se encontra em um estado de disclimax, isto é, um retorno sucessional, uma sequência no sentido inverso. Devemos ainda considerar o homem atuando sobre o sistema drilofaunístico perturbando o normal de sua ecoforça. Qual o fator que determina este disclimax e que é, em última análise, um rejuvenescimento forçado? Na região várias são



as causas, uma delas é que os solos encontrados são os de maior índice de erosão do Estado de São Paulo, fazendo com que os horizontes superficiais, os mais húmiferos, sejam erodidos. Junta-se a esta erosão natural, a erosão causada pelo homem através dos decênios de práticas agrícolas deficientes, destruindo as camadas de húmus natural com queimadas e arações erradas, sem adotar um sistema de rodízio em seus campos de cultivo. Estas camadas húmíferas funcionam como verdadeiros filtros estabilizadores das influências externas do meio ambiente. Para compensar estas perdas, o homem introduz uma adubação química que, a curto prazo, resolve os problemas ocasionados pela destruição anterior, mas, o homem precisava ter em vista as consequências negativas que acompanham esta troca. A perda do auto-controle da fauna edáfica favorece a perda da estabilidade, o que facilita o aumento de populações de menor interesse. Temos aqui o exemplo das *Pheretima hawayana* que são animais ágeis, excelentes cavadores de galerias verticais e também horizontais e, em consequência, animais extremamente úteis na dinâmica dos solos, e que estão perdendo gradativamente sua posição para as *Pontoscolex corethrurus*, animais mais lentos e que vivem mais na superfície dos solos.

Como se não bastasse a destruição dos horizontes superficiais e húmiferos do solo, o homem ajuda no rompimento do equilíbrio, destruindo a fauna com coletas indiscriminadas de Oligochaeta para a pesca.

Quanto a estrutura desta drilofauna em disclimax verificamos que as populações de *Pontoscolex corethrurus*, *Pheretima hawayana* e *Glossoscolex vizottoi* são interrelacionadas, não havendo uma distribuição específica por horizontes geológicos, como se verifica na Europa (Wilcke, 1953), mas apenas uma preferência por horizontes (gráficos 17a até 25).

A distribuição geográfica, segundo Avel (1959:414), é "expression de l'équilibre réalse à chaque époque entre le pouvoir de dispersion, les possibilités que lui offre et les obstacles que lui oppose le milieu phsy



sique et biologique".

Entre os Oligochaeta chama a atenção dois pontos que estão bem evidenciados na Região Norte-Occidental do Estado de São Paulo, uma endemia e um cosmopolitismo. A este Michaelsen (1903:2) chamou de peregrinismo.

No mesmo trabalho Michaelsen introduziu para os Oligochaeta, os termos endêmico e peregrino, que foram aceitos pelos especialistas, para designar, com o primeiro, animais distribuídos numa região mais ou menos ampla, e com o segundo, as espécies introduzidas e instaladas em regiões diferentes daquela de sua origem.

Tetry (1939:113) chama a atenção de que o termo "endêmicos" se presta a confusões pois endêmico designa, geralmente, formas que são próprias de um certo perímetro limitado geograficamente. Já Avel (1959:415) chama a atenção de que este termo é usado numa acepção mais ampla, muito mais larga, distante da restrição original, e faz distinção entre as endêmicas de zonas e países, formas que se propagaram por seus próprios meios em grandes áreas, por exemplo, as Glossoscolecidae nas Américas e as endêmicas propriamente ditas, que estão circunscritas a um ambiente ecológico bastante limitado.

Wilcke (1955:155) propõe as definições endêmico para Oligochaeta de pouca propagação territorial; oligoporeutas, os peregrinos de pequenas distâncias; megaporeutas, os grandes viajantes, os muito dispersos.

Mesmo as definições de Wilcke (l.c.) são vagas, pois não definem o que se entende por "pouca" propagação territorial, "pequenas" e "grandes" distâncias. Apesar disto, esta interpretação vem mais de encontro com a realidade comprovada pelas pesquisas que fiz na Região Norte-Occidental do Estado de São Paulo, e na realidade observada por outros pesquisadores em todo o mundo. Mas a justificativa dos termos não é problema só de distância ou área geográfica, e sim de domínio ecológico.

Assim sendo, com base nesta pesquisa, posso enquadrar os animais da região nas seguintes categorias:



- 1 - nativo: para os animais originários da região onde se encontram.
- 2 - introduzidos: aqueles que foram transportados passivamente e se adaptaram em regiões diferentes das de sua origem.
- 3 - endêmicos: animais que não transpõem domínios ecológicos desfavoráveis.
- 4 - poreutas: aqueles que, pelo contrário, transpõem domínios ecológicos desfavoráveis, instalando-se em áreas diferentes da sua origem.

Entre estes distinguimos:

- a) oligoporeutas: animais que tem domínios ecológicos mais restritos, e
- b) megaporeutas: os que tem maior capacidade de adaptação e, em consequência, se instalam em regiões mais distantes e mais diversificadas em relação ao seu ponto de origem.

Poderemos ter ainda animais nativos poreutas e nativos endêmicos; introduzidos poreutas e introduzidos endêmicos.

Na região estudada temos as *Glossoscolex grandis ibirai*, sub-espécie originária da região, altamente exigente quanto ao seu habitat. É um animal lento, que habita solos jovens, imaturos, com grande quantidade de água e que não transpõem este estrito ambiente ecológico. Trata-se de um nativo endêmico.

Já as *Pontoscolex corethrurus* nativa da região neotropical onde se acha muito difundida. Devido a sua plasticidade e pouca exigência, estes animais instalaram-se em todos os tipos de solos e adaptaram-se a ele. Portanto não podemos deixar de considerá-la uma megaporeuta.

Uma espécie animal intermediária entre os exemplos de endêmico e de megaporeuta apresentados é a *Glossoscolex vizottoi*. São animais poreutas, que transpõem domínios ecológicos desfavoráveis, que no caso específico são os solos podzolizados - variedade Lins, para instalar



-se nos de variedade Marília, mais jovens, mais porosos, seus habitats naturais. *Drilocrius dreheri* é uma endêmica oligoporeuta, preferindo ambientes muito restritos, isto é, terrenos alagados repletos de detritos vegetais.

As *Pheretima hawayana* são animais introduzidos na região e no Brasil e se enquadram dentre a categoria dos megaporeutas, pois, na região, dão preferência a solos ricos em matéria orgânica, muito trabalhados pelo homem, solos de cultivo.

Já as *Pheretima indica* e as *Dichogaster* são introduzidas, porém endêmicas em determinadas localidades, habitando solos de matas e de jardins tratados com este solo também em uma localidade, Mirassol.



XII - Resumo e Conclusões

Este trabalho é uma contribuição ao conhecimento da drilofauna terrestre da Região Norte-Occidental do Estado de São Paulo, com levantamentos feitos em cinquenta e duas localidades, pertencentes a quarenta e seis municípios.

Os solos da região são, em sua maioria, provenientes do arenito Baurú. São encontrados os tipos: Podzolizado-variedade Lins, Podzolizado-variedade Marília, Latosol Vermelho Escuro-fase arenosa, Latosol Roxo e Hidromórficos, havendo manchas de Latosol Vermelho Amarelo-fase arenosa e Latosol arenito calcáreo.

A precipitação pluviométrica de São José do Rio Preto, foi levantada, apresentando dados dos dez últimos anos, quando se pode verificar que a região está sujeita a dois períodos distintos de precipitação.

Foram assinaladas 8 espécies de Oligochaeta terrestres na região, que foram estudadas sob o ponto de vista da:

distribuição horizontal: foi verificada a distribuição dos animais da região.

As *Pontoscolex corethrurus* são animais melhor sucedidos quanto a sua distribuição, estando presentes em todas as localidades é, juntamente com as *Pheretima hawayana*, presentes em vinte e duas localidades, são consideradas megaporeutas. As *Glossoscolex vizottoi*, presentes em vinte e oito localidades, são consideradas oligoporeutas. *Glossoscolex grandis ibirai* e *Pheretima indica* são estão presentes em uma localidade, Ibirã e São José do Rio Preto, respectivamente, sendo consideradas endêmicas, o mesmo ocorre com as *Dichogaster saliens* e *Dichogaster bolau*, presentes no município de Mirassol.



Drilocrius dreheri, animal só assinalado na localidade de Franca, agora é conhecido em mais quatro localidades.

distribuição vertical: com um estudo da distribuição dos animais em três perfís do solo, sendo cada perfil de 20 cm. Foram constatadas associações e distribuições bastante típicas da região.

relações entre fatores ambientais: onde os fatores higricos, erosão e manuseio da terra, influem sobre os animais, fazendo com que a população esteja em um estado de disclimax.

solos: determinando preferências edáficas de duas espécies.

biomassa: durante dois biênios foi verificada a biomassa dos animais da região. Foi constatado que a biomassa média dos animais da região, se levarmos em conta os animais mais numerosos, é de 0,6365 gr por animal.

A relação existente entre umidade atual e peso dos animais, conforme os gráficos 11 e 13, é facilmente depreendida. Tendo em vista isto, verificamos que a biomassa de *Oligochaeta* terrestres da região sofre variações condicionadas pelos fatores climáticos e principalmente pelos fatores higricos.

Na região a biomassa média dos animais é afetada pela presença de indivíduos de grande porte, tais como *Glossoscolex vizottoi*, com um peso total médio variando entre 2,2756 g e 2,6357 g; *Glossoscolex grandis ibirai*, com peso total médio entre 5,9180 e 5,9850. Considerando-se as 8 espécies existentes na região temos o peso total médio de 1,3744 g por indivíduo no biênio de menor precipitação pluviométrica, e de 1,3818 g, no biênio de umidade atual mais elevada. Se tomarmos o peso total médio de *Pontoscolex corethrurus* que são animais mais representativos da região e cujo peso corresponde à média de peso dos exemplares das outras espécies, veremos que a média de peso nos dois biênios é de 0,5942 g em 1969/70 e de 0,6789 em 1971/72.



população: a densidade populacional e a população total foram verificadas, tendo sido constatada uma densidade populacional semelhante a descrita por Evans e Guild para um campo europeu.

A densidade populacional de *Oligochaeta* terrestres, na região, é de 116.569.038 animais por quilômetro quadrado e, o peso médio dos animais, considerando que a região apresenta animais de grande porte, é de 1,3744 g. Isto representa uma biomassa média de 160 toneladas.

Considerando-se 116.569.038 como a média de animais por quilômetro quadrado, na região, a biomassa total, calculada com base no peso médio de *Pontoscolex corethrurus*, será de, aproximadamente, 69 toneladas nos anos de baixa precipitação pluviométrica, e de 79 toneladas nos anos de maior abundância.

Agradecimentos especiais devo aos meus professores Dr. Josef Hauser e Paulo Lacerda de Azevedo, da Universidade do Vale do Rio dos Sinos, pela introdução na Zoologia; ao Professor Dr. Celso Abbadê Mourão, Titular de Biologia do Departamento de Ciências Biológicas da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de São José do Rio Preto, pelos seus ensinamentos de Estatística, pela revisão crítica do texto e, principalmente pelas suas constantes manifestações de apoio e incentivo; ao meu marido, Dr. Alexandre Caballero y Garcia Beras, Titular Chefe do Departamento de Educação da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de São José do Rio Preto, pelo constante incentivo e apoio; aos meus pais Herculano Fraga de Sá e Irena Lorenz da Silva e à Profa. Silvia Turita, pelas numerosas traduções.

Ao finalizar este trabalho devo expressar meus agradecimentos às pessoas que o tornaram possível. Devo agradecimentos ao Dr. Giorgio de Marinis, Professor Titular de Botânica, da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de São José do Rio Preto e Acadêmica Mara Cristina Bruno da Silveira, pela determinação dos vegetais; aos Engenheiros Agrônomo Alfredo Saad e Wagner Passarela, por me terem franqueado dados da Casa da Lavoura (Divisão Regional de São José do Rio Preto), pelos esclarecimentos prestados e ajuda recebida; ao Dr. Grigor Vartanian, pelo auxílio recebido na interpretação dos dados estatísticos; ao Dr. Fahad Moysês Arid, Titular Chefe do Departamento de Geociências e Química, da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de São José do Rio Preto e Dr. Samir Felício Barcha, pela ajuda recebida na classificação e na interpretação dos dados de solos; ao Dr. Luiz Dino Vizotto, Professor Titular de Zoologia, Chefe do Departamento de Ciências Biológicas da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de São José do Rio Preto, ao Dr. Valdir Antonio Taddei e ao Professor Daltanhan da Silva Reis, pela colaboração recebida; a todos os amigos que colaboraram direta ou indiretamente no presente trabalho.

Agradecimentos especiais devo aos meus professores Dr. Josef Hauser e Paulo Lacerda de Azevedo, da Universidade do Vale do Rio dos Sinos, pela introdução na Zoologia; ao Professor Dr. Celso Abbade Mourão, Titular de Biologia do Departamento de Ciências Biológicas da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de São José do Rio Preto, pelos seus ensinamentos de Estatística, pela revisão crítica do texto e, principalmente pelas suas constantes manifestações de apoio e incentivo; ao meu marido, Dr. Alexandre Caballero y Garcia Barba, Titular Chefe do Departamento de Educação da Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras de São José do Rio Preto, pelo constante incentivo e apoio; aos meus pais Hercules Fraga da Silva e Irena Lorenz da Silva e à Profa. Silvia Purita, pelas numerosas traduções.



XIII - Bibliografia

ALMEIDA, F.F.M.

- 1964 . Fundamentos Geológicos do Relevo Paulista - Geologia do Estado de São Paulo. Bol. Inst.Geog.Geol., 41:167-263

ALVIM, P.T.

- 1954 . Teoria sobre a formação dos campos cerrados. Rev.Bras.Geog., 16:496-498

ARENS, K.

- 1958 . O cerrado como vegetação Oligotrófica. Bol. Fac.Fil.Cienc.Letr.Univ.S.Paulo, 224 Botâ nica 15:59-77

ARID, F.M.

- 1966 . A Formação Bauru na Região Norte-Occiden tal do Estado de São Paulo. Tese de Douto ramento Faculdade de Filosofia,Ciências e Letras de São José do Rio Prêto:1-98

- 1973 . Solos da Formação Bauru na Região Norte-Occidental do Estado de São Paulo (em pre paração)

AVEL, M.

- 1959 . Classe des Annélides Oligochètes. In P.P. Grassé, (ed). Traité de Zoologie, 5(1): 224-470. Masson et Cie Éditeurs, Paris

BARCHA, S.F. & ARID, F.M.

- 1971 . Estudo da Evapotranspiração na Região Nor te-Occidental do Estado de São Paulo.Revta. Cienc.Fac.Cienc.Letras de Votuporanga, 1:



99-122

BEDDARD, F.E.

- 1895 . A monograph of the order of Oligochaeta.
:XII+769 pp. 5pl. Clarendon Press, Oxford

BODENHEIMER, F.S.

- 1936 . Soil conditions, which limit earthworm
distribution. Zoogeografica 3:572-578

BOUCHÉ, M.B.

- 1969 . L'Echantillonnage des peuplements animaux
des milieux terrestres. In M.Lamotte & F.
Bourlière. Problèmes d'Écologie: 273-287
Masson et Cie Paris.
- 1972 . Lombriciens de France-Écologie et Systéma
tique:671 pp.Institut National de la Re
cherche Agronomique, Paris

BOYD, J.M.

- 1957 . Comparative aspects of the ecology of Lum
bricidae on grazed and ungrazed natural
maritime grassland. Oikos, 8(2):107-121

CASTRI, F.

- 1966 . Consideraciones sobre el estado de discli
max en las zoocenosis edáficas. In Progr.
Biol.Suelo, Actas del Primer coloquio La
tinoamericano de Biología del Suelo. 1:
333-341

CASTRO, O.F.

- 1971 . Sistemática, Ecologia e desenvolvimento de
Hirudíneos da Região Norte-Occidental do
Estado de São Paulo. Revta.Cienc.Fac.Cien.
Letras de Votuporanga, 1:5-70



COGNETTI DE MARTIIS, L.

- 1905 . Gli Oligocheti della regione neotropica
I.Mem. R.Accad.Sci.Torino (2) 55:1-72

COMISSÃO DE SOLOS

- 1960 . Levantamento de reconhecimento dos solos
do Estado de São Paulo. Serviço Nacional
de Pesquisas Agronômicas- CNEPA - M.A.12:
634 p.11

DAJOZ, R.

- 1973 . Ecologia Geral.:472 pp. Editora Vozes
Ltda/Editora da Universidade de São Paulo

DARWIN, C.

- 1881 . The formation of vegetable mould through
the action of worms, with observations on
their habits.:326 pp. Murray (ed), London

EL-DUWEINI, A.K. & GHABBOUR, S.I.

- 1965 . Population density and biomass of earth
worms in different types of Egyptian soils.
J.appl.Ecol., 2:271-287

- 1968b. The Geographical Speciation of North-
East African Oligochaetes. Pedobiologia,
7:371-374

EVANS, A.C.

- 1948 . The identity of Earthworms stored by Mo
les. Proc.zool.Soc.Lond., 118:356-359

EVANS, A.C. & GUILD, W.J. McL.

- 1947 . Studies on the relationships between earth-
worms and soil fertility. I. Biological stu
dies in the field. Ann.appl.Biol., 34:307
-330



1948 . V. Field populations. Ibid:485-493

FERRAZ DE ASSIS, A.F.

1972 . O solo e as práticas de controle à ero
são.:64. Secretaria da Agricultura - Coor
denadoria de Assistência Técnica Integral,
Departamento de Orientação Técnica, Campi
nas, SP

FERRI, M.G.

1955 . Contribuição ao conhecimento da ecologia
do cerrado e da caatinga. Bol.Fac.Fil.
Cienc.Letras Univ.São Paulo, 195, Botâni
ca 12:1-170

1963 . Evolução do conceito de xerofitismo. Ibid
267, Botânica 19:101-113

1969 . Plantas do Brasil, Espécies do cerrado.
:239 Editora Edgard Blücher Ltda/Ed. da U
niversidade de São Paulo

FREITAS, R.O.

1955 . Sedimentação, estratigrafia e tectonica
da Série Bauru. (Estado de São Paulo). Bol.
Fac.Fil.Cienc.Letras Univ.São Paulo, 194
Geologia 14:1-179

GATES, G.E.

1961 . Ecology of some earthworms with special
references to seasonal activity. Am.Midl.
Nat., 66:61-86

1972 . Burmese earthworms an introduction to the
sistematic and biology of megadriles Oli
gochaetes with special references to South
east Asia. Trans.Amer.Philosop.Soc.N.S.,

62(7):1-326

GRAFF, O.

1964 . Untersuchungen über die Bodenfauna im Ackerboden. Tese Institut für Humuswirtschaft-Justus Liebig-Universität, Giessen: 1-107

1967 . Über die Verlagerung von Nährelementen in den Unterboden durch Regenwurmtätigkeit. Landw.Forsch., 20(2-3):117-127

GRANT, W.C.

1955a. Studies on Moisture Relationships in Earthworms. Ecology, 36(3):400-407

1955b. Temperature Relationships in the Megascolecid Earthworms *Pheretima hupeiensis*. Ibid, 36(3):412-417

1956 . An Ecological study of the peregrine earth worm *Pheretima hupeiensis* in the eastern United States. Ibid, 37(4):648-658

HAUSER, J.

1967 . Estudo comparativo de morfologia de folículos cerdigenos em vários grupos de Oligoquetas terrestres. Cien.Cult.19(2):480

1968 . Histologia de camada cobertora de várias espécies do gênero *Pheretima*. Cienc.Cult.20(2):340

INSTITUTO BRASILEIRO DE ESTATÍSTICA

1972 . Anuário Estatístico do Brasil, 33:1-989

JENNY, H.



- 1941 . Factor of soil formation.:X+281 pp. Mc
Graw-Hill Book Company, Inc. New York

KENDEIGH, S.C.

- 1961 . Animal Ecology.: 468 pp. Prentice-Hall,
Englewood Cliffs, N.J.USA

KOPENHAVER, M.E.

- 1937 . Water absorbing properties of oligochaete
tissues. Anat.Rec.,67:55-56

KNAPER, C.F.U. & PAULA, C.G.

- 1967 . Estudo comparativo das papilas pubertã
rias do VII segmento em *Pheretima haway*
ana (Rosa, 1891) e *Pheretima californica*
(Kinberg, 1867) Cienc.Cult. 19(2):481

LAKHANI, K.H. & SATCHELL, J.E.

- 1970 . Production by *Lumbricus terrestris*.J.Anim.
Ecol., 39:473-492. (não visto, citado de
Satchell, 1972)

LEUCKART, F.S.

- 1835 . Abbildung neuer Genus Ringelwurm. Notiz.
Froriep., 46:88 (não visto, citado de Mi
chaelsen, 1900

- 1836 . Abbildung neuer Genus Ringelwurm. Isis(O
ken), 1836:764 (não visto, citado de Mi
chaelsen, 1900)

LUEDERWALDT, H.

- 1927 . A collecção de minhocas (Oligochaeta) do
Museu Paulista, com notas biológicas.Rev.
Mus.Paul., 15:545-555

MICHAELSEN, W.

- 1900 . Oligochaeta. Das Tierreich, 10: XXIX+575 pp. R.Friedländer und Sohn, Berlin
- 1903 . Die geographische Verbreitung der Oligochäten.II+186 pp.,10 est., R.Friedländer und Sohn, Berlin
- 1926 . Zur Kenntnis einheimischer und ausländischer Oligochäten. Zool. Jahrb.Syst., 51:255-328
- 1927 . Oligochätenfauna Brasiliens. Abh.Senckenb Naturf.Gesel., 40:369-374
- 1928 . Oligochaeta. In Kükenthal W. & Krumbach, T., Handbuch der Zoologie, 2 (8):1-118

MÜLLER, F.

- 1857 . *Lumbricus corethrurus*, Bürtenschwanz.Arch. Naturf., 23(1):113-116

NIKOL'SKII, N.N.

- 1964 . Practical soil science.:V+240pp. Oldburne Press, London

PAULA, C.G., KNÄPPER, C. & HAUSER, J.

- 1972 . Estudo comparativo de morfologia de celomócitos em *Pheretima hawayana* e *Pontoscolex corethrurus*. Cienc.Cult.24(6):223

PERRIER, E.

- 1872 . Recherches pour servir à l'histoire des Lombriciens terrestres. Nouv.Arch.Mus. Paris, 8:5-198, est. 1-4 (não visto, citado de Michaelsen, 1900)
- 1881 . Études sur l'organisation des lombriciens terrestres. Arch.Zool.expér.Génér. 9:175-248, est.13-23

PICKFORD, G.E.

- 1937 . A monograph of the Acanthodriline earth worms of South Africa.:612 pp. W.Heffer & Sons Limited (ed), Cambridge-England

PRIMAVESI, A.

- 1966 . Recuperação de solos improdutivos por métodos biológicos. In Prog.Biol.Suelo, Atas del Primer coloquio Latino americano de Biologia del Suelo, 1:83-96

RAW, F.

- 1959 . Estimating earthworm populations by using formalin. Nature, 184:1661-1662
- 1960 . Earthworm population studies: Comparison of Sampling Methods. Nature, 175:257
- 1962 . Studies of earthworm populations in or chards I. Leaf burial in apple Orchards. Ann.appl.Biol., 50:389-404

RAWITSCHER, F.K.

- 1944 . Problemas de fitoecologia com considerações especiais sobre o Brasil Meridional. Bol. Fac.Fil.Cien.Letr.Univ.S.Paulo, 41 Botânica4:5-153

RAWITSCHER, F.K., FERRI, M.G. & RACHID, M.

- 1943 . Profundidade dos solos e vegetação em campos cerrados do Brasil Meridional. An.Acad. brasil.Cien., 15(4):247-294

REYNOLDS, J.W.

- 1972 . Earthworms (Lumbricidae) of the Haliburton Highlands, Ontario, Canada. Megadrilo

gica, 1(3):1-11

RIGHI, G. & BITTENCOURT, E.C.R.

- 1972 . On the blood-system of *Pontoscolex corethrurus* (Fr.Müller,1857) (Oligochaeta Clossoscolecidae). *Monitore Zool.Ital.*, 6: 155-178

RIGHI, G. & CABALLERO, M.E.S.

- 1970 . Duas novas espécies brasileiras dos gêneros *Wegeneriona* e *Neogaster* (Oligochaeta, Octochaetidae). *Rev.Bras.Biol.* 30(1):91-96

RIGHI, G. & KNÄPPER, C.

- 1965 . Ocorrência de *Pheretima* (*Pheretima*) *indica* (Horst, 1883) no Brasil. *Cienc.Cult.* 17(2):225-226

- 1967a. Sobre algumas Lumbricidae (Oligochaeta *Tertricola*) do Estado do Rio Grande do Sul, *Ibid*, 19(2):342

RIGHI, G.

- 1967 . O gênero *Pheretima* Kimberg, 1867, no Brasil (Oligochaeta, Megascolecidae). *Ibid*: 342-343

- 1968a. Sobre alguns Oligochaeta peregrinos no Brasil. *Ibid*, 20(2):334-335

- 1968b. Sobre alguns Oligochaeta do Brasil. *Rev. bras.Biol.*, 28(4):369-383

- 1968c. Sobre alguns Oligochaeta do Brasil. *An. Acad.brasil.Ciênc.*, 40(4):545-549

- 1969a. Sur une espèce aberrante de *Glossoscole*



cidae, *Thamnodrilus matapi* sp.n. Pedobiologia, 9:42-45

1969b. A new species of *Meroscolex* from Suriname (Oligochaeta, Glossoscolecidae). Zool. Medd. 43 (24):313-317

1969c. On some Brazilian Glossoscolecidae. Beit. Neot. Fauna, 6 (2):152-162

1969d. Sobre a zoogeografia das Glossoscolecidae, (Oligochaeta). Cienc. Cult., 21 (2):460-461

1970 . Sobre o gênero *Andioscolex* (Oligochaeta, Glossoscolecidae). Rev. bras. Biol., 30 (3) : 371-376

1971a. Sobre alguns Oligochaeta Brasileiros. Pap. Av. Zool., São Paulo 25 (1):1-14

1971b. A new genus and species of Ocnerodrilinae (Oligochaeta:Acanthodrilidae) from Brazil. Zool. Anz. 186 (5/6):388-391

1971c. Sobre a Família Glossoscolecidae (Oligochaeta) no Brasil. Arq. Zool., S. Paulo, 20 (1):1-95

1972a. Topography of circulatory system of *Glossoscolex paulistus* Michaelsen, 1926 (Oligochaeta Glossoscolecidae). Monitore Zool. Ital., 6:19-36

1972b. Additions to the Genus *Glossoscolex* (Oligochaeta, Glossoscolecidae). Stu. Neot. Fauna, 7:37-47

1972c. On some Earthworms from Central America



(Oligochaeta). Ibid, 7:207-228

1972d. Contribuição ao conhecimento dos Oligochaeta Brasileiros. Pap.Av.Zool., São Paulo, 25(18):149-166

1972e. Bionomic considerations upon the Glossoscolecidae (Oligochaeta). Pedobiologia, 12: 254-260

SATCHELL, J.E.

1955 . Some aspects of earthworm ecology. In D. K. Mc E.Kevan (ed) Soil Zoology: 180-201, Butterworths Sci.Publ.London

1972 . Earthworms. In Phillipson, J. (ed) Methods of Study in quantitative Soil Ecology: population, production and energy flow.:107-127. International Biological Programme, Blackwell Scientific Publications, London

SAUSSEY, M.

1966a. Contribution a l'étude des phénomènes de diapause et de régénération caudale chez *Allolobophora icterica* (Savigny) (Oligochète Lombricien). Mém.Soc.Linn. Normandie, 3(1):1-158

SCHMARDA, L.K.

1861 . Neue wiebellose Thiere und gesammelt auf einer Reise um die Erde 1853-7. Oligochaeta, 2:7-14 est 17-18 (não visto, citado de Michaelsen, 1900)

STEPHENSON, J.

1930 . The Oligochaeta:XVI+978, Clarendon Press, Oxford



TADDEI. V.A.

- 1973 . Phillostomidae da Região Norte-Occidental do Estado de São Paulo. Tese de Doutoramento Fac.Fil.Cienc.Letras de São José do Rio Preto:VIII+249

TÉTRY. A.

- 1939 . Contribution a l'étude de la faune de l'Est de la France. Boll.Mens.Soc.Scien. Nancy, N.S. 1:1-453

VANUCCI, M.

- 1953 . Biological Notes I, On the Glossoscolecid earthworm *Pontoscolex corethrurus*, Dusen
nia, 4(4,5):287-301

VIZOTTO, L.D.

- 1967 . Desenvolvimento de Anuros da Região Norte-Occidental do Estado de São Paulo. Revta. Fac.Fil.Cienc.Letr.S.J.Rio Preto. Zoologia n^o Especial:1-161

WILCKE, D.E.

- 1953 . Über die vertikale Verteilung der Lumbriciden im Boden.Zeitschr.Morphol.u.Ökol Tiere 41:372-385
- 1955 . Bemerkungen zum Problem des erdzeitlichen Alters der Regenuviirmer (Oligochaeta o
pisthopora).Zool.Anz., 154(7-8):149-156



