

Sessão – dia 05/08/1976

CONTROLE DE POLUIÇÃO AQUÁTICA NO SISTEMA DE REJEITO
DE CONCENTRAÇÃO DE ITABIRITO ★

Expositor:

Prof. José Rabelo de Freitas
UFMG

Coordenador:

Eng^o João Gregório Filho
PAA – EIM

Cia Vale do Rio Doce

Presidente: Dr. Fernando A. Roquete Reis
Superintendente: Dr. Francisco Schettino

Universidade Federal de Minas Gerais

Reitor: Prof. Eduardo Osório Cisalpino
Secretária Executiva da FUNDEP — Dra. Gilca Weinstein
Diretor do ICB — Prof. Marcelo de Vasconcelos Coelho

★ Trabalho realizado através de um convênio CVRD/FUNDEP-UFMG.
Coordenação — Assistência Executiva de Tratamento de Minérios da CVRD e
Departamento de Biologia Geral — ICB.

O SR. COORDENADOR — O assunto da palestra é “Controle da poluição aquática no sistema de rejeitos de concentração de itabiritos”.

A palestra será proferida pelo prof. José Rabelo de Freitas, do Convênio CVRD/FUNDEP. O prof. José Rabelo é biólogo formado pela Universidade Federal de Minas Gerais, doutorado em ciências.

O EXPOSITOR — prof. José Rabelo de Freitas

Primeiramente desejo agradecer a Direção do Centro Moraes Rego, por ter dado oportunidade de falar sobre este tema e cumprimentar pela realização deste simpósio.

O nosso trabalho é uma pesquisa, realizado em Itabira, Minas Gerais, onde há uma usina de tratamento de minério, com cerca de 30 milhões de toneladas de minério de ferro por ano de itabirito, e deixa um resíduo em torno de 6 milhões/ton., que vai se acumular em determinadas depressões, junto a certos bairros da Região de Itabira.

INTRODUÇÃO

A Companhia Vale do Rio Doce construiu o "Sistema de Rejeito" da Usina de Concentração Cauê, (1972) para tratamento de cerca de 30 milhões de toneladas de minério de ferro por ano, visando o controle da poluição não só da represa do Pontal de onde a água é bombeada para a lavagem do itabirito como também a proteção do próprio rio Doce.

A concentração de rejeitos, resultante da lavagem do minério, no eixo principal da bacia de acumulação do Pontal formou uma barreira ao escoamento das águas de esgotos domésticos que passaram a se acumular em depressões nas proximidades das residências e a constituir grandes focos de mosquitos e fonte de emissão de gases. Devido ao problema surgido e a necessidade de proteção do meio ambiente a CVRD solicitou ao Setor de Ecologia da UFMG um projeto de estudos e pesquisas visando não só a resolução do problema do *Culex*, como também do controle da qualidade da água após sua utilização na lavagem do minério e no transporte de esgotos domésticos. Foi feito o primeiro convênio com a UFMG visando a estes objetivos.

O estudo inicial previa coleta de dados nas represas do Pontal, Minervino e Bela Vista, visando localizar e descrever os prováveis "focos" de *Culex* daquela área da cidade e colher dados para o controle de qualidade de suas águas. Foi verificado de imediato que nenhuma destas represas apresentavam condições ecológicas favoráveis aos mosquitos.

Por outro lado, a elevação constante do nível de rejeitos na área Berra Lobo não permitia um acúmulo de água suficiente para favorecer a auto-adequação dos esgotos lançados naquela depressão, por isso a presença de grande densidade de mosquitos e a emissão de gases para toda a região do Campestre. Em virtude disso foi sugerida a construção de uma pequena represa para diluição dos esgotos e facilitar os processos de auto-depuração. Ainda no primeiro trimestre de estudos a CVRD mandou construir a barragem do Berra Lobo. Imediatamente iniciaram-se os processos de auto-depuração.

O controle do *Culex* baseou-se na estrutura da cadeia alimentar de uma comunidade biótica que se desenvolveu devido ao represamento e consequente diluição das águas dos esgotos. Em três meses, após a construção da barragem o problema do *Culex* estava praticamente eliminado como também reduzido o grau de poluição aquática. Para colaborar no controle do *Culex*, foram introduzidos primeiramente, cerca de 300 exemplares do peixe larvívoro *Lebistes reticulatus* e de carpas para verificar a eficiência desta represa na criação de peixes. Posteriormente, após o aparecimento de condições aeróbicas o *Lebistes* foi introduzido também na Berra Lobo.

À medida que vai se acumulando o rejeito nas proximidades das barragens e começa a passar sobre elas a CVRD manda elevar sua cota. Por isso suas áreas tem variado. Quando as águas do Berra Lobo chegaram a cota

máxima em meados de 1975 tinha área de cerca de 5.400 m² e a profundidade média em torno de 1,50 m, tendo a parte mais funda cerca de 3,0 m de profundidade. Até o momento a represa tem sofrido várias elevações, inclusive o seu leito devido a entrada de rejeitos. Hoje esta represa tem 12.500 m² de área (cerca de 90 m de largura na saída) e a vazão na primeira semana de junho era de cerca de 8,5 l/seg. Cerca de 370 residências lançam seus esgotos nesta represa.

A represa do Bela Vista tinha inicialmente cerca de 10.500 m² de área e uma profundidade média de 1,20 m, após a primeira elevação passou a cerca de 20.000 m² (285 × 70 m) e a 2,20 m de profundidade. Hoje sua área é de cerca de 30.000 m² e sua vazão em junho era de cerca de 3,5 l/seg. Esta represa recebe cerca de um terço de esgotos em relação a Berra Lobo.

Em 1975 foi renovado e ampliado convênio com a UFMG através da Fundação de Desenvolvimento da Pesquisa (FUNDEP), visando obtenção de maior número de dados físicos, químicos e biológicos de todas as águas acumuladas no sistema de rejeitos, inclusive no Girau, no Piçarrão e em áreas de transmissão de esquistossomose adjacentes às represas do sistema do Pontal. Durante os doze últimos meses foram realizadas mais de 5.000 análises físicas, químicas e biológicas em 21 estações de pesquisas demarcadas na área de influência das atividades de mineração.

Além destas análises foram realizadas também estudos do plancton e da fauna, sendo determinadas e contados mais de 100 mil organismos planctônicos a fim de detetar o possível efeito dos resíduos da mineração sobre a vida aquática e iniciado um estudo pioneiro no Brasil sobre o comportamento miracídio do *Schistosoma mansoni* em represas que recebem esgoto, como também estudos ecológicos dos moluscos hospedeiros visando o controle da transmissão da esquistossomose.

RESULTADOS OBTIDOS

1. PRIMEIROS RESULTADOS (1974-1975)

No primeiro ano de estudos as atividades se concentraram principalmente no problema do *Culex* e de poluição nas represas do Berra Lobo e Bela Vista em segundo plano no controle de qualidade da água de recirculação no Pontal. Inicialmente eram realizadas coletas semanais de material biológico nas estações de pesquisas demarcadas nas represas do Pontal, Minervino e Bela Vista. Devido a grande densidade do *Culex* na depressão do Berra Lobo houve duas aplicações de inseticida nas águas desta represa para o controle inicial do *Culex*, para em seguida se prosseguir o controle de população destes mosquitos através do processo ecológico.

Nota-se, no Berra Lobo, na FIGURA 1 que o número de mosquitos era superior a 2.500 exemplares/m³ nos primeiros meses de estudo chegando a

mais de 15.000 em setembro, logo após a construção da represa. Quando se iniciou o processo de autodepuração o controle passou a correr por conta dos organismos que se desenvolveram na represa. Apesar disso foi introduzida uma população de peixes para acelerar o controle do *Culex*. Nota-se na FIGURA 1 que a população de mosquitos permaneceu baixa nos meses mais quentes. No entanto esta população voltou a se elevar em março de 1975 devido ao desenvolvimento de uma planta aquática flutuante na represa (*Eichornia azurea*) que foi prontamente removida e a população de mosquitos foi quase totalmente extinta desde aquela época até o momento, como pode ser observada nas TABELAS VI, VII, VIII e IX.

No primeiro período de estudos eram realizados mensalmente medidas de temperatura da água e do ar, pH e de Oxigênio dissolvido na água. Os resultados se encontram na TABELA I. Pode-se notar que nas Estações 2 e 3 (Berra Lobo) as condições da represa eram totalmente desfavoráveis aos organismos aeróbicos, prevalecendo teores de OD inferiores a 5,0 mg/l em cerca de 90% das amostras.

2. RESULTADOS PARCIAIS DA SEGUNDA FASE DE ESTUDOS (1975-1976)

A. ANÁLISES FÍSICAS E QUÍMICAS

A ampliação dos estudos sobre a qualidade de água no Sistema de Rejeito consistiu no aumento qualitativo e quantitativo do número de análises visando a obtenção de dados sobre as características físicas, químicas e biológicas das águas servidas não só neste sistema como também das águas dos habitats de mosquitos e caramujos e das águas que recebem resíduos de mineração no Girau e Piçarrão. Visa também identificar os elementos que possam servir de melhor indicadores do grau de poluição ou de pureza das águas para sua classificação limnológica.

Das análises realizadas pôde-se observar que as águas acumuladas no Pontal, após a lavagem do minério e recebimento de esgotos domésticos, retorna a represa com as mesmas características físicas, químicas e biológicas sem qualquer alteração, inclusive com as condições bacteriológicas semelhantes a de águas próprias para o abastecimento público. O NMP de bactérias tem sido inferior a 25 coliformes por 100 ml nas últimas análises. O confronto de dados do Minervino e Pontal (TABELAS II e III e FIGURAS 2 e 3) com os das represas do Berra Lobo e Bela Vista mostram que houve uma diferença quantitativa média da ordem de três a mais de dez vezes maior nos teores de alcalinidade, resíduo total, matéria orgânica, DBO, cloretos, acidez e ferro, naquela represa de que no Pontal. Os dados de turbidez, pH, OD e condutividade mostram também diferenças significativas. Estes elementos serão analisados posteriormente.

Como poucos sistemas de contenção de rejeitos no Brasil tem tido um controle de qualidade tão amplo como o que está sendo realizado em Itabira, com a realização de número aparentemente elevado de análise, inclusive de plancton e de fauna aquática, estes dados servirão não só para testar a eficiência do sistema de tratamento de rejeito como também para a determinação de indicadores de poluição em áreas de mineração.

A propósito, a análise das tabelas e gráficos mostra que já se podem agrupar as águas analisadas na região de Itabira de acordo com determinados parâmetros que não são quantitativamente ou qualitativamente os mesmos mencionados nos livros de controle de poluição. Desta maneira vamos encontrar diferenças quantitativas e características químicas específicas que permitem agrupar provisoriamente as seguintes coleções de águas de acordo com uma escala de pureza até o grau máximo de poluição:

- A. Represas do Minervino e do Pontal
- B. Represas Mãe d'água e Itazul (Piçarrão)
- C. Córregos do Girau e do Piçarrão (seções à montante)
- D. Nascentes do Chacrinha, Bicão, Água Santa e da Clínica Haydé
- E. Córregos do Girau e do Piçarrão (seções à jusante das atividades de mineração)
- F. Represa da Bela Vista
- G. Valas da rua Nova Era (habitat de caramujo)
- H. Represa do Berra Lobo

Na apresentação do relatório final do presente convênio (agosto-1976) será tentada uma classificação destes ambientes de acordo com os indicadores químicos, físicos e biológicos mais específicos para cada tipo do ambiente aquático. Nesta classificação provisória nota-se que estão incluídos entre as águas de melhores qualidades as das represas do Pontal e do Itazul que recebem diretamente os rejeitos da lavagem de minério (grupos a e b), (a represa do Pontal recebe também esgotos domésticos) e os principais habitats de caramujos (das nascentes) estão no grupo D intermediário entre os ambientes menos e os mais poluídos.

Entre as análises físicas e químicas foi realizada uma série de amostragens de três em três horas, no período de 24 horas para detetar as variações de pH, temperatura e Oxigênio Dissolvido (OD) nas represas do Berra Lobo (Estações 2 e 3) e da Bela Vista (4 e 5). Os resultados das FIGURAS 4 e 5 mostram estas variações e principalmente a queda brusca do OD, à noite nas Estações do Berra Lobo e sua pequena variação na Bela Vista. Análises semelhantes realizadas nas Estações do Pontal mostraram a estabilidade daquelas águas.

ANÁLISE DE PLANCTON

Todo estudo para controle de poluição aquática não pode prescindir de coleta, identificação e análise do plancton. Muitas vezes águas com caracterís-

ticas químicas semelhantes apresentam uma composição planctônica que permite avaliar a sua qualidade. No entanto, poucos estudos sobre o controle de poluição no Brasil tem realizado concomitantemente estudos químicos, de fauna e de plancton. Isso se deve principalmente a falta de recursos humanos.

O número de organismos planctônicos identificados já sobe a 125 gêneros ou grupos planctônicos (TABELAS IV e V) tendo sido contados durante o ano mais de 100.000 células de fito e zooplanctons, a grande maioria delas (mais de 80%) nas duas represas que recebem poluição doméstica (FIGURAS 6, 7, 8). A represa do Pontal que recebe os afluentes de esgotos do Berra Lobo e Bela Vista, diluídos pela água de lavagem do minério, apresenta uma baixa densidade planctônica, o que indica que dificilmente haverá uma eutrofização na represa apesar da carga orgânica de flocculantes que ela recebe anualmente.

Haverá uma correlação entre densidade planctônica e certos parâmetros químicos em todas as águas analisadas. Contudo o plancton das represas diferiu quantitativa e qualitativamente do plancton dos córregos e das nascentes e valas, habitats de caramujos (FIGURAS 3 e 6). Por isso espera-se que os dados sobre o plancton, associados aos de fatores químicos e de fauna, deverão contribuir para a determinação de indicadores de poluição aquática da região de Itabira e poderão fornecer subsídios para o seu controle. Pode-se notar (FIGURA 6) que o plancton dominante nas "represas" do Minervino e Pontal não foram os mesmos das represas que recebem esgotos e quantitativamente a diferença é muitas vezes de ordem de 100 vezes maior nestas.

MATERIAL BIOLÓGICO (Fauna Aquática)

Nos meses de abril a julho de 1974 a densidade do *Culex p. fatigans* (pernilongo) na represa do Berra Lobo atingia cifra de 1.200 a 2.500 mosquitos por m² nas margens da represa. A densidade se elevou para mais de 1.500 em setembro. Estes mosquitos desapareceram quase totalmente naquele ano e desde aquela época até a presente data o número total de mosquitos capturados por mês tem sido geralmente inferior a uma dezena, apesar de terem sido identificados e registrados nos últimos doze meses mais de 25 mil organismos representantes da fauna aquática. (TABELAS VI, VII, VIII e IX)

Também a fauna aquática tem sido bem característica qualitativa e quantitativamente, para os diversos tipos de habitats: represas que recebem esgotos domésticos, represas e córregos que recebem rejeitos de mineração, nascentes e valas, "focos" de caramujos hospedeiros da esquistossomose. Nos habitats que recebem maior contribuição orgânica predominam larvas de *Chironomídeos* e de *Lebistes reticulatus*; nos habitats dos moluscos predominam *Oligoquetas*, *Planárias*, *Fisas*, etc. e nas estações do Pontal e dos córregos do Girau e Piçarrão a fauna é representada por uma densidade muito baixa de organismos. (FIGURAS 9 e 10)

D. VETORES DA ESQUISTOSSOMOSE

A transmissão da esquistossomose está ligada a destruição ou alteração do meio ambiente natural pelas atividades humanas. Até o presente as atividades de mineração não foram responsabilizadas pela elevação da incidência da esquistossomose no Brasil. Na região do Vale do Rio Doce onde a prevalência da esquistossomose é alta também não houve estudos específicos sobre a ecologia da transmissão antes de 1974 e até o momento parece não haver tal interferência. Em Itabira, cerca de 11% de 13.081 exames de fezes deram resultados positivos para a esquistossomose mansoni, sendo a prevalência duas vezes maior no sexo masculino (FIGURA 11) (TABELA XI). Contudo não parece haver uma grande preocupação pelo problema a não ser da parte da CVRD que tem tomado algumas providências. No entanto, a Organização Mundial de Saúde considera esta endemia a mais grave doença transmissível da atualidade.

Devido a alta incidência da doença na cidade, duas linhas de pesquisas estão em andamento em relação a sua transmissão. O estudo do comportamento do miracídio e dos caramujos hospedeiros.

O primeiro tema forneceu dados para uma tese de doutoramento em Saúde Pública na Universidade de Tulane (USA) defendida em abril do corrente ano pelo Dr. Thanongsak Bunnag. Consistiu em expor caramujos hospedeiros na entrada e saída das represas que recebiam esgotos (Berra Lobo e Bela Vista) e que funcionam como lagoas de oxidação para verificar o papel destas represas no controle da transmissão da esquistossomose. Os resultados principais figuram nas TABELAS XII, XIII e XIV e mostram que estão sendo realizadas experimentos quinzenais usando-se cerca de 210 a 240 caramujos por experimento desde julho de 1975. Os resultados obtidos até o presente mostram que o miracídios não são capazes de atravessar as represas e infectar os caramujos expostos à sua saída, pois enquanto houve infecção dos "controles" e de caramujos expostos a sua entrada os expostos na saída das represas não se infectaram. (TABELAS XII, XIII e XIV)

Houve indicações de que também os moluscos não sobrevivem nestas águas, pois caramujos lançados nestas represas não tiveram condições de sobrevivência. A obtenção de dados semelhantes em outros tipos de represas e a confirmação destes resultados, com novos experimentos poderá dar indicações para um novo método de controle da transmissão da esquistossomose. A propósito, diversas empresas internacionais (como a Clark Foundation) tem investido milhões de dólares à procura de novos métodos para o controle desta doença.

Por outro lado o estudo ecológico do comportamento do caramujo hospedeiro em nascentes e valas, próximas das represas que recebiam esgotos, vai permitir a eliminação dos "focos" de transmissão da esquistossomose em Itabira através de método simples de "engenharia de pequena hidráulica". Dados trimestrais, desde julho de 1975, sobre a dinâmica de população nos

referidos habitats (FIGURA 12) mostram que se trata de população permanente e que podem ser facilmente erradicadas após conhecimento de seu comportamento e requisitos ecológicos.

A vazão das nascentes (Estações 11, 12, 13 e 15), habitats de *B. glabrata* variou de 0,05 a 0,8 l/segundo.

E. PEIXES

São coletadas mensalmente na represa do Bela Vista e duas vezes por mês na Berra Lobo amostras de peixes (*Lebistes reticulatus*) visando conhecer o seu papel na depuração dos esgotos. Foram coletados de outubro a junho, 47.546 peixes, sendo que cerca de 81% dos peixes coletados na represa do Berra Lobo foram da classe de 7 a 12 mm (alevinos) — (TABELAS XV e XVI) e pesavam 136 g/m /mês, o que corresponderia a uma massa superior a 10 toneladas de peixes/ha/ano nas margens da represa. Isso representaria a retirada de mais de 20 toneladas de matéria orgânica por ha/mês se a distribuição destes peixes fosse uniforme em toda a lagoa. Os estudos prosseguem visando um melhor conhecimento do mecanismo de depuração de represas que funcionam como lagoas de oxidação, principalmente o papel do *Lebistes reticulatus*. Foi surpreendente a sua densidade e biomassa na Berra Lobo (Figuras 13 e 14) chegando algumas vezes a mais de 2 Kg/m nas margens da represa.

Durante os dois anos de coletas foram assinaladas nas represas da “bacia do Pontal” as seguintes espécies de peixes:

- *Hoplias sp.* (traira)
- *Astyanax sp.* (lambaris)
- *Rhandia sp.* (mandi)
- *Tilapia rhendalle* (tilápia)
- *Lebistes reticulatus* (guaru)
- *Ciprinus carpa* (carpa)

A carpa e o guaru foram introduzidos por nós e a tilápia pelo Dr. Mario R. Pierry.

3. PESSOAL QUE PARTICIPA DO PROJETO

Coordenação.

Assistência Executiva de Tratamento de Minérios — CVRD

Dr. Mario R. Pierry

Departamento de Biologia Geral do ICB — UFMG

J.R. Freitas

Professores e Técnicos de Nível Superior.

Edirce de Souza Rezende Alves

Cláudia Bizzoto
Emília Wanda Rutkowski
José Machado Correia
Geraldo Eustáquio Torres
Denize JUnqueira Domingos
Francisco Antônio R. Barbosa
Tereza Myriam C. Melucci
Thanogsack Bunnag
Anna Corina S. Pierry
Marília Vilela Inqueira

Bolsistas Universitários.

Maria Regina
Maria Regina
Miriam Costa Andrade
Renan Springer de Freitas

Técnicos.

José Tomé de Almeida
José Raimundo da Silva

Outros.

Professores, Químicos e técnicos do Departamento e Engenharia Sanitária da Escola de Engenharia, responsáveis pela realização das análises químicas e bacteriológicas.

Prof. José Rabelo de Freitas
Coordenador Geral do Projeto

TABELA I

CONDIÇÕES FÍSICAS E QUÍMICAS MENSAIS DE TEMPERATURA pH E OXIGÊNIO DISSOLVIDO NAS REPRESAS DO BERRA LOBO E DA BELA VISTA EM ITABIRA (ABRIL DE 1974 A ABRIL DE 1975)

ESTAÇÕES	2		3		4		5	
	T ar	T água	pH	OD	T ar	T água	pH	OD
ABRIL	-	-	-	-	-	-	-	-
MAIO	-	-	27.0	25.0	6.0	-	-	4.3
JUNHO	-	-	22.5	22.0	5.5	0.0	26.0	24.0
JULHO	29.0	24.0	6.0	21.5	20.0	5.5	0.4	22.0
AGOSTO	30.0	23.0	5.5	23.5	20.0	5.5	0.05	-
SETEMBRO	25.5	22.0	5.0	23.5	21.0	5.0	0.0	25.5
OUTUBRO	28.0	27.0	5.0	26.0	24.0	5.5	0.3	23.0
NOVEMBRO	27.0	27.0	5.0	28.0	26.5	5.0	1.8	24.0
DEZEMBRO	-	-	-	32.0	26.0	5.0	0.4	25.0
JANEIRO	26.0	29.0	5.0	28.0	26.0	5.0	0.7	26.0
FEVEREIRO	25.5	26.5	5.0	25.5	27.0	5.0	8.2	29.0
MARÇO	26.5	27.0	5.0	28.5	29.0	5.5	3.5	27.0
ABRIL	21.5	24.5	5.5	21.5	24.5	5.5	2.5	28.0

T ar - Temperatura do ar.

T água - Temperatura da água.

TABELA II
MÉDIA TRIMESTRAL (PERÍOD 8) DA COMPOSIÇÃO QUÍMICA DA ÁGUA DE REPRESAS E
NASCENTES EM ITABIRA (MG)

LOCAL E ESTAÇÕES	Tri- mestre	ELEMENTOS ANALISADOS (MG/L)									
		Resíduo total	Alcali- nidade	Dureza total	Acidez	OD	Matéria org.(OC)	DBO	Sílica	Cloreto	Ferro
R. MINERVINO (1) e	1º	45,50	3,40	1,17	2,82	7,27	-	0,32	4,80	0,12	0,84
	2º	32,37	3,26	1,80	2,58	7,22	0,32	0,64	3,25	0,19	0,93
	3º	35,15	3,80	0,00	2,78	7,04	0,62	0,51	5,25	0,18	0,21
	4º	34,12	3,22	1,77	2,50	7,06	0,64	0,35	5,66	0,16	0,20
R. BERRA LOBO (2-3) e	1º	156,70	48,36	15,80	13,69	7,75	-	14,10	4,83	1,40	4,36
	2º	104,62	30,60	10,30	15,00	8,10	7,30	10,23	4,00	0,98	1,78
	3º	113,25	26,60	8,20	9,66	4,48	4,82	4,80	10,25	0,76	1,31
	4º	-	26,50	9,30	13,72	3,49	12,17	5,10	-	1,09	-
NASCENTES (11-12-13-14-15)	1º	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	2º	-	66,65	34,40	7,20	5,81	2,45	3,62	-	0,73	-
	3º	286,20	67,12	40,20	8,40	5,13	5,62	1,70	-	0,96	-
	4º	267,42	67,44	30,40	9,97	5,50	21,02	3,34	12,60	1,13	1,68

R. = Represa.

TABELA III

MÉDIA MENSAL DA COMPOSIÇÃO QUÍMICA DA ÁGUA DE REPRESAS E NASCENTES EM ITABIRA, MG - (AGOSTO DE 1975 A JUNHO DE 1976)

LOCAL E ESTAÇÕES ()	ELEMENTOS ANALISADOS (mg/l)										
	Resíduo total	Alcali- nidade	Dureza total	Acidez	OD	Matéria org.(OC)	DBO	Sflica	Cloreto	Ferro	
R. MINERVINO (1) e R. PONTAL (7, 8, 9, 10)	36,7	3,4	1,2	2,7	7,1	0,6	0,5	4,7	0,18	0,6	
R. BERRA LOBO (2, 3) e R. BELA VISTA (4, 5)	129,4	34,4	11,2	10,8	6,7	8,1	8,2	6,2	1,17	3,2	
NASCENTES (11, 12, 13, 14 e 15)	276,8	67,7	34,2	8,9	5,4	9,1	2,4	12,6	0,85	1,7	

TABELA IV

RELAÇÃO DO ZOOPLANCTON DETERMINADO NOS MUNICÍPIOS DE ITABIRA E NOVA ERA, NO PERÍODO DE AGOSTO DE 1975 A MAIO DE 1976.

Acineta	Daphnia	Paramecium
Actinosphaerium	Eosphora	Pedipartia
Amoeba	Epystilis	Philodina
Anarma	Euchlanis	Platyas
Anarthra	Euglypha	Podophyra
Arcella	Euplotes	Simocephalus
Astramoeba	Filinia	Squalorophrya
Centropyxis	Frontonila	Stentor
Cephalotaenium	Haltheria	Styloichia
Choanophrya	Keratella	Synchaeta
Ciclidium	Lacrymaria	Systilis
Cladocera	Lionotus	Tecamoeba
Cladonema	Monostyla	Tentaculifero
Coleps	Nauplius	Trachelophyllum
Colurella	Nebela	Trichocerca
Cryptomonas	Nematodio	Urocentrum
Cyclopoidea	Ostracoda	Vorticella
Diffugia	Paraepulotes	

TABELA V

RELAÇÃO DO PHYTOPLANCTON DETERMINADO NOS MUNICÍPIOS DE ITABIRA E NOVA ERA, NO PERÍODO DE AGOSTO DE 1975 A MAIO DE 1976.

Acanthosphaeria	Diatoma	Phacus
Actinotaenium	Dinobryon	Pinnularia
Anabaena	Euastrum	Planktosphaeria
Ankistrodesmus	Euglena	Pleurotaenium
Astasia	Fragillaria	Protococcus
Asterionella	Glenodinium	Rhizoclonium
Asterococcus	Gloeocystis	Rhoichosphaenia
Binuclearia	Golenkinia	Scenedesmus
Carteria	Gomphonema	Selenastrum
Chlamydomonas	Gonyaulax	Spirogyra
Chlorella	Gymnodinium	Spirulina
Chlorococcum	Heteronema	Spondilomorum
Chroococcus	Lepocynclis	Spondilosium
Chrysococcus	Mallomonas	Staurastrum
Closterium	Micractinium	Staurodesmus
Cocconeis	Micrasterias	Stauroneis
Coelastrum	Mougeotia	Synedra
Cosmarium	Navicula	Tabellaria
Conochaete	Nitzschia	Tetraedron
Cryptomonas	Oöcystis	Tetrastrum
Crucigenia	Oscillatoria	Trachelomonas
Cyclotella	Pandorina	Ulothrix
Cylindrocistis	Peranema	Zygnema
Desmidium	Peridinium	Zygonium

TABELA VI

ORGANISMOS CONSTADOS POR TRIMESTRE EM QUATRO ESTAÇÕES (2, 3, 4 e 5) NAS REPRESAS DA BELA VISTA E BERRA LOBO, ITABIRA, MG., DE AGOSTO DE 1975 A JULHO DE 1976.

Mês Organismos	Agosto A Outubro	Novembro A Janeiro	Fevereiro A Abril	Maió A Julho*	Total
Chironomidae-larva	4559	2145	843	133	7680
Lebistes	759	1620	1730	647	4756
Belostomatidae-adulto	757	169	135	53	1114
Hemiptera-ninfa 1	61	8	0	721	790
Coleoptera-adulto	39	165	13	6	223
Chironomidae-pupa	37	105	53	3	198
Psicodidae-larva	57	121	8	3	189
Psicodidae-pupa	12	120	24	22	178
Desova em espiral	73	39	4	5	121
Coleoptera-larva	25	23	13	21	82
Odonata-larva	10	22	17	7	56
Girridae	27	9	2	9	47
Notonectidae	0	42	2	0	44
Diptera-pupa	44	0	0	0	44
Diptera Sparnopolius	0	0	40	0	40
Diptera-larva	35	0	4	0	39
Girino	8	26	0	0	34
Planária	0	30	0	1	31
Eristales	0	3	8	7	18
Belostomatidae desova	5	13	0	0	18
Heliplidae-larva	0	13	1	1	15
<i>Culex p. fatignas larva</i> 3ª e 4ª	0	2	0	2	4
Hirudinea	0	4	0	0	4
<i>Culex p. fatigans pupa</i>	0	0	0	3	3
Culicidae-larva	0	3	0	0	3
Culicidae-pupa	0	3	0	0	3
Hidrophilidae	0	0	0	2	2
Physa	0	2	0	0	2
Oligochaeta	0	0	1	1	2
<i>Culex p. fatigans</i> 1ª e 2ª	0000	2	0	0	2
<i>B. glabarata</i>	0	0	0	0	0
Neuroptera	0	1	0	0	1
Vellidae	0	1	0	0	1
Elepharoceratidae	0	1	0	0	1
TOTAL	6508	4693	2898	1647	15746

* Os dados de julho foram estimados, porque não tinha sido realizado a coleta ainda.

TABELA VII

ORGANISMOS COLETADOS POR TRIMESTRE EM QUATRO ESTAÇÕES (7,8,9,10) DA REPRESA DO PONTAL, ITABIRA, MG., DE AGOSTO DE 1975 A JULHO DE 1976.

Mês Organismos	Agosto Setembro Outubro	Novembro Dezembro Janeiro	Fevereiro Março Abril	Mai Junho Julho*	Total
Chironomidae-larva	130	79	43	7	259
Notonectidae	0	83	42	90	215
Girridae	54	89	8	16	167
Lebistes	5	26	33	23	87
Odonata-larva	9	39	15	13	76
Coleoptera-adulto	24	25	1	7	57
Belostomatidae-adulto	1	13	4	6	24
Chironomidae-pupa	9	8	5	1	23
Oligochaeta	0	14	2	2	18
Physa	0	9	7	0	16
Hemiptera-ninfa	0	8	4	2	14
Diptera-pupa	10	0	0	0	10
Culicidae-larva	0	7	0	0	7
Girino	1	2	1	2	6
Coleoptera-larva	1	4	1	0	6
Planária	0	2	1	1	4
Hiridinea	0	2	1	1	4
Belostomatidae-desova	2	1	0	0	3
Neuroptera	0	2	1	0	3
Drepanotremata	0	1	1	0	2
Elmidae	0 0	2	0	0	2
<i>Culex p. fatigans</i> 3º e 4º	0	0	1	0	1
Culicidae-pupa	0	1	0	0	1
Psicodidae-larva	0	1	0	0	1
Tupulidae	0	1	0	0	1
Blepharoceratidae	0	1	0	0	1
TOTAL	246	420	171	171	1008

* Os dados de julho foram estimados, porque não tinha sido realizado a coleta ainda.

TABELA VIII

ORGANISMOS COLETADOS POR TRIMESTRE NA REPRESA DO MINERVINO, ITABIRA MG., DE AGOSTO DE 1975 A JULHO DE 1976.

Mês Organismos	Agosto Setembro Outubro	Novembro Dezembro Janeiro	Fevereiro Março Abril	Maio Junho Julho*	Total
Notonectidae	0	15	30	50	95
Chironomidae-larva	3	28	22	2	55
Lebistes	0	0	4	10	14
Culicidae-larva	0	1	12	0	13
Odonata-larva	2	2	7	0	11
Girridae	0	3	0	1	4
Chironomidae-pupa	0	3	0	0	3
Haliplidae	0	3	0	0	3
Belostomatidae-adulto	1	3	1	0	2
Díptera-larva	2	0	0	0	2
<i>Culex p. fatigans</i> 3 ^o -4 ^o	0	0	0	1	2
Coleoptera-adulto	0	1	0	1	1
Hemíptera-ninfa	0	0	1	0	1
Psicodidae-larva	0	0	1	0	1
TOTAL	8	56	78	65	207

* Os dados de julho foram estimados, porque não tinha sido realizado a coleta ainda.

TABELA IX

ORGANISMOS COLETADOS POR TRIMESTRE EM SEIS ESTAÇÕES (11, 12, 13, 14, 15 E 4 A), HABITAT* DE *B. glabrata* EM ITABIRA, MG, DE AGOSTO DE 1975 A JULHO DE 1976.

Mês Organismos	Agosto Setembro Outubro	Novembro Dezembro Janeiro	Fevereiro Março Abril	Mai Junho Julho**	Total
Planária	—	516	1.125	443	2.084
<i>B. glabrata</i>	—	593	714	328	1.635
Oligochaeta	—	43	1.263	30	1.336
Plysa	—	440	467	136	1.043
Chironomidae — larva	—	210	596	138	944
Lebistes	—	7	378	27	412
Odonata — larva	—	43	70	19	132
Tabanidae — larva	—	0	0	107	107
Coleoptera — adulto	—	12	77	13	102
<i>B. glabrata</i> — desova	—	0	83	12	95
Girino	—	15	57	5	77
Physa — desova	—	38	33	4	75
Eivalvo	—	0	68	0	68
Drepanotrema	—	0	52	0	52
Belostomatidae — adulto	—	13	17	21	51
Psicodidae — pupa	—	12	0	36	48
Haliplidae	—	7	32	2	41
Coleoptera — larva	—	1	13	15	29
Chironomidae — pupa	—	0	17	7	24
Girrideo	—	0	20	0	20
<i>Culex p. fatigans</i> — 3º 4º	—	0	1	15	16
<i>Culex p. fatigans</i> — pupa	—	0	0	14	14
<i>Culex p. fatigans</i> — 1º 2º	—	0	0	7	7
Hirudinea	—	7	3	3	13
Culicidae — pupa	—	5	1	6	12
Anelideo	—	0	0	11	11
Desova em espiral	—	8	2	0	10
Gamarus	—	10	0	0	10
Simuliidae	—	0	0	7	7
Culicidae — larva	—	2	1	3	6
Hemiptera — ninfa	—	3	3	0	6
Notonectidae	—	0	4	0	4
Armadillium	—	0	4	3	7
Belostomatidae — desova	—	0	2	1	3
Acaro	—	0	3	0	3
Diptera — larva	—	1	0	1	2
Eristales	—	0	0	1	1
Ostracoda	—	0	0	1	1
Tupulidae	—	0	1	0	1
Magistocera — larva	—	0	0	1	1
TOTAL	—	1.985	5.114	1.428	8.526

* A estação 4 A deu sempre resultados negativos para *B. glabrata*.

** Os dados de julho foram estimados porque não tinha sido realizado a coleta ainda.

TABELA XI

EXAMES DE FEZES POSITIVOS PARA O *S. MANSONI* REALIZADOS NO HOSPITAL
NOSSA SENHORA DAS DORES, ITABIRA, MG (1973-1974)

ANO	EXAMES DE FEZES REALIZADOS (Nº)							
	MASCULINO		FEMININO		TOTAL POSITIVOS			
	TOTAL POSITIVOS	%	TOTAL POSITIVOS	%	Nº	%		
1973	4.707	675	14,34	2.228	145	6,51	820	11,82
1974	3.723	446	11,98	2.423	149	6,15	595	9,68
TOTAL GERAL	8.430	1.121	13,29	4.651	294	6,32	1.415	10,82

Total de exames realizados: 13.081

TABELA XII
**INFECÇÃO B. GLABRATA^(a) EXPOSTOS AO S. MANSONI NAS REPRESAS DE BERRA LOBO (2, 3)
 E BELA VISTA (4, 5) – ITABIRA – MG (1975)**

MÊS	CARAMUJOS	ESTAÇÕES			CONTROLE (2, 3)	ESTAÇÕES			CONTROLE (4, 5)
		2	3			4	5		
JULHO	Expostos	118	60		—	119	59	—	
	Sobreviventes	68	29		—	50	41	—	
	INFECTADOS (%) ^(b)	0,0	0,0		—	2,0	0,0	—	
AGOSTO	Expostos	120	60		30	—	—	—	
	Sobreviventes	114	55		28	—	—	—	
	INFECTADOS (%)	0,0	0,0		67,8	—	—	—	
SETEMBRO	Expostos	120	57		30	180	120	60	
	Sobreviventes	101	36		21	141	62	57	
	INFECTADOS (%)	1,9	0,0		95,2	2,8	0,0	36,8	
OUTUBRO	Expostos	120	90		30	120	90	30	
	Sobreviventes	114	85		29	116	29	22	
	INFECTADOS (%)	0,0	0,0		68,9	0,0	0,0	54,4	
NOVEMBRO	Expostos	120	90		60	120	90	60	
	Sobreviventes	86	59		36	115	75	53	
	INFECTADOS (%)	0,0	0,0		66,6	0,0	0,0	92,4	
DEZEMBRO	Expostos	150	90		50	180	150	50	
	Sobreviventes	96	66		38	129	80	33	
	INFECTADOS (%)	0,0	0,0		81,5	0,0	0,0	57,5	

(a) – Período prepatente de 30 dias

(b) – % de infectados sobre os sobreviventes

TABELA XIII

INFECÇÃO DE *B. GLABRATA* (a) EXPOSTOS AO S. MANSONI NA REPRESA DE BERRA LOBO – ITABIRA – MG (1976)

MES	CARAMUJOS	ESTAÇÕES		CONTROLES		
		2	3	GIDE (c)	CAMPO La (d)	CAMPO Lb (e)
FEVEREIRO	Expostos	112	61	90	-	-
	Sobreviventes	67	32	32	-	-
	INFECTADOS (%) (b)	1,5	0,0	84,4	-	-
MARÇO	Expostos	175	96	92	97	99
	Sobreviventes	93	11	9	19	45
	INFECTADOS (%)	0,0	0,0	66,7	26,3	66,6
ABRIL	Expostos	195	76	92	85	80
	Sobreviventes	93	23	60	27	55
	INFECTADOS (%)	2,1	0,0	36,6	74,0	38,1

(a) – Período prepatente de 35, 45 e 60 dias

(b) – % de infectados sobre os sobreviventes

(c) – Controle de laboratório, técnicas de gide

(d) – Controle de campo com água da lagoa

(e) – Controle de campo com água de laboratório

TABELA XIV

INFECÇÃO DE *B. GLABRATA* (a) EXPOSTOS AO S. *MANSONI* NA REPRESA DE BELA VISTA – ITABIRA – MG (1976)

MES	CARAMUJOS	ESTAÇÕES		CONTROLES		
		4	5	GIDE (c)	CAMPO La (d)	CAMPO Lb (e)
JANEIRO	Expostos	296	103	—	—	—
	Sobreviventes	217	84	—	—	—
	INFECTADOS (%) (b)	0,0	0,0	—	—	—
FEVEREIRO	Expostos	137	99	90	—	—
	Sobreviventes	71	40	32	—	—
	INFECTADOS (%)	0,0	0,0	84,4	—	—
MARÇO	Expostos	169	90	92	96	94
	Sobreviventes	122	49	9	77	26
	INFECTADOS (%)	0,8	0,0	66,7	67,5	84,6
ABRIL	Expostos	190	88	92	97	98
	Sobreviventes	130	56	60	67	65
	INFECTADOS (%)	0,0	0,0	36,6	52,2	44,6
MAIO	Expostos	160	80	78	80	78
	Sobreviventes	55	31	13	34	39
	INFECTADOS (%)	0,0	0,0	15,3	44,1	46,1

(a) – Período prepatente de 35, 45 e 60 dias

(b) – % de infectados sobre os sobreviventes

(c) – Controle de laboratório, técnicas do gide

(d) – Controle de campo com água da lagoa

(e) – Controle de campo com água de laboratório

TABELA XV
Lebistes reticulatus CAPTURADOS POR MES E POR CLASSES
 DE TAMANHO NA REPRESA DO BERRA LOBO – ITABIRA – MG.

MESES	CLASSES DE TAMANHO (mm)							TOTAL	PERCENTUAL/MES
	7 – 12	13 – 18	19 – 24	25 – 30	31 – 42				
OUTUBRO	1681	253	244	45	24		2247	4,7	
NOVEMBRO	2898	195	294	146	82		3615	7,6	
DEZEMBRO	5552	320	80	48	12		6012	12,6	
JANEIRO	4596	316	36	4	4		4956	10,4	
FEVEREIRO	6412	2208	596	152	80		9448	19,9	
MARÇO	2800	136	192	40	8		3176	6,7	
ABRIL	\$(;)	912	792	204	32		7860	16,5	
MAIO	4920	544	316	64	4		5848	12,3	
JUNHO	3880	280	160	44	20		4384	9,2	
TOTAL (nº)	38659	5164	2710	747	266		47546	99,9	
%	81,3	10,8	5,7	1,6	0,6		100		

TABELA XVI

DISTRIBUIÇÃO MENSAL DE *Lebistes reticulatus* POR CLASSES DE TAMANHO (mm) NA REPRESA DO BERRA LOBO – ITABIRA – MG.

Meses Classes de L (mm)	Outubro	Novembro	Dezembro	Janeiro	Fevereiro	Março	Abril	Maiο	Junho	TOTAL (g)
	Peso em gramas									
7 – 12	23,0	30,6	47,2	39,9	81,2	18,4	56,0	51,2	38,1	385,6
13 – 18	12,4	8,7	14,1	13,6	81,6	2,8	39,6	29,2	6,5	208,5
19 – 24	20,2	47,4	9,7	4,4	76,4	13,6	106,4	43,6	16,7	338,4
25 – 30	10,9	37,5	16,3	1,1	27,6	4,4	56,4	17,2	12,2	188,6
31 – 42	13,4	47,0	8,0	2,6	61,2	2,0	12,4	2,0	8,7	157,3
TOTAL	79,9	171,2	95,3	61,6	328,0	41,2	270,8	143,2	82,2	1273,4

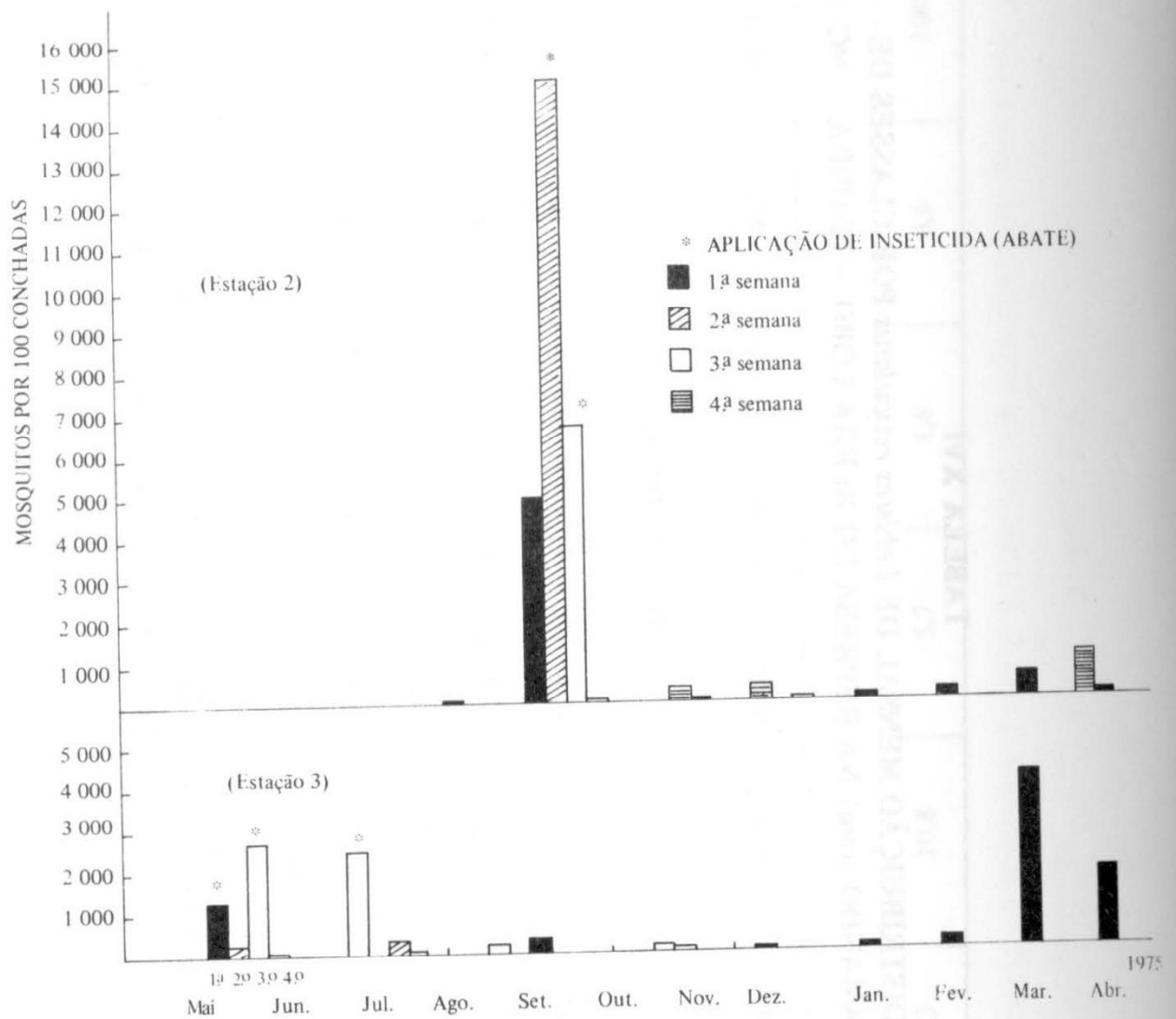


FIG. 1 - VARIAÇÃO DE DENSIDADE DO *Culex p. fatigans* NA REPRESA DO BERRA-LOBO (ITABIRA -MG)

FIG.2 - MÉDIA TRIMESTRAL (PERÍODOS) DA COMPOSIÇÃO QUÍMICA DA ÁGUA DE REPRESAS E NASCENTES EM ITABIRA - MG

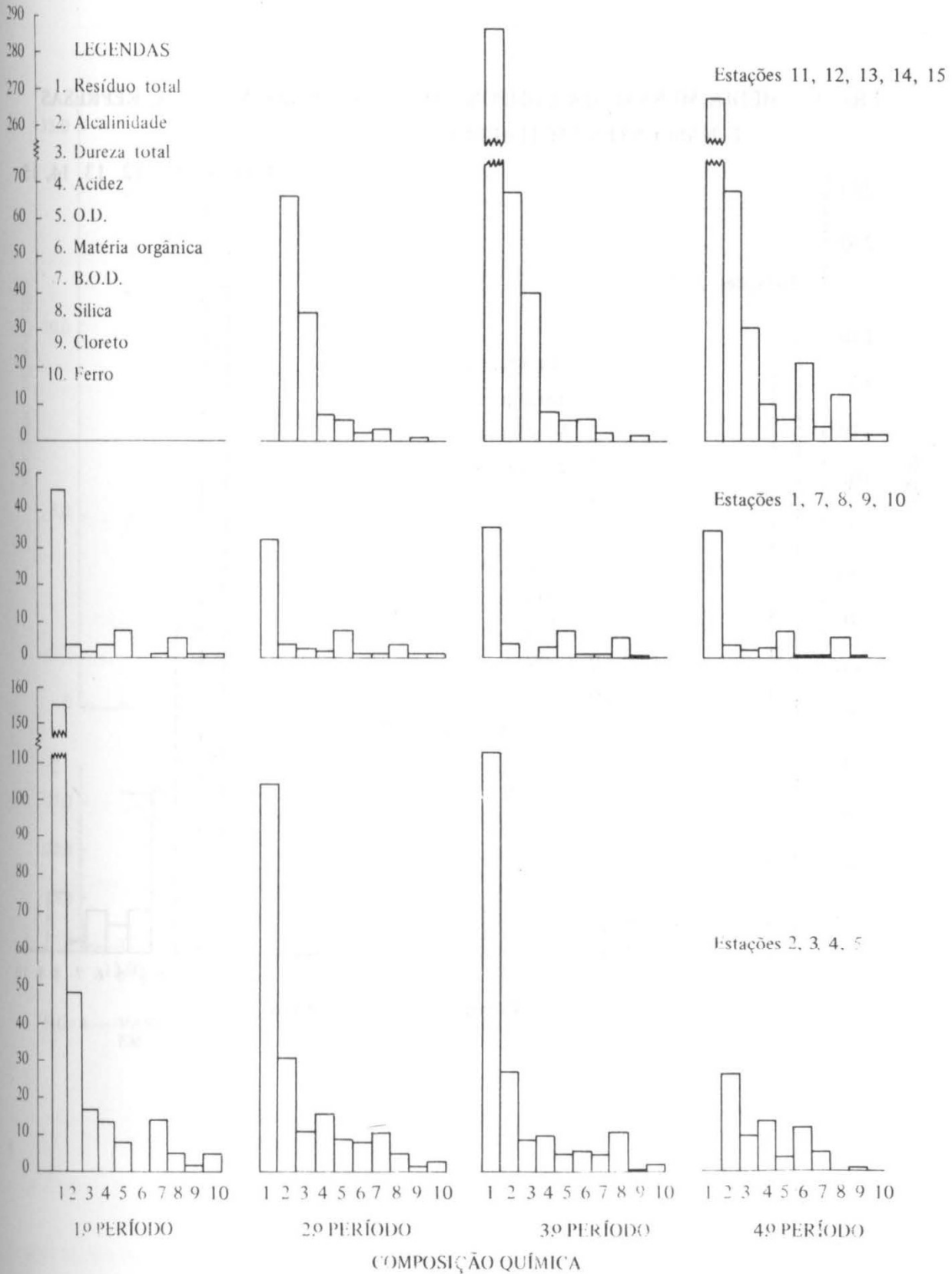
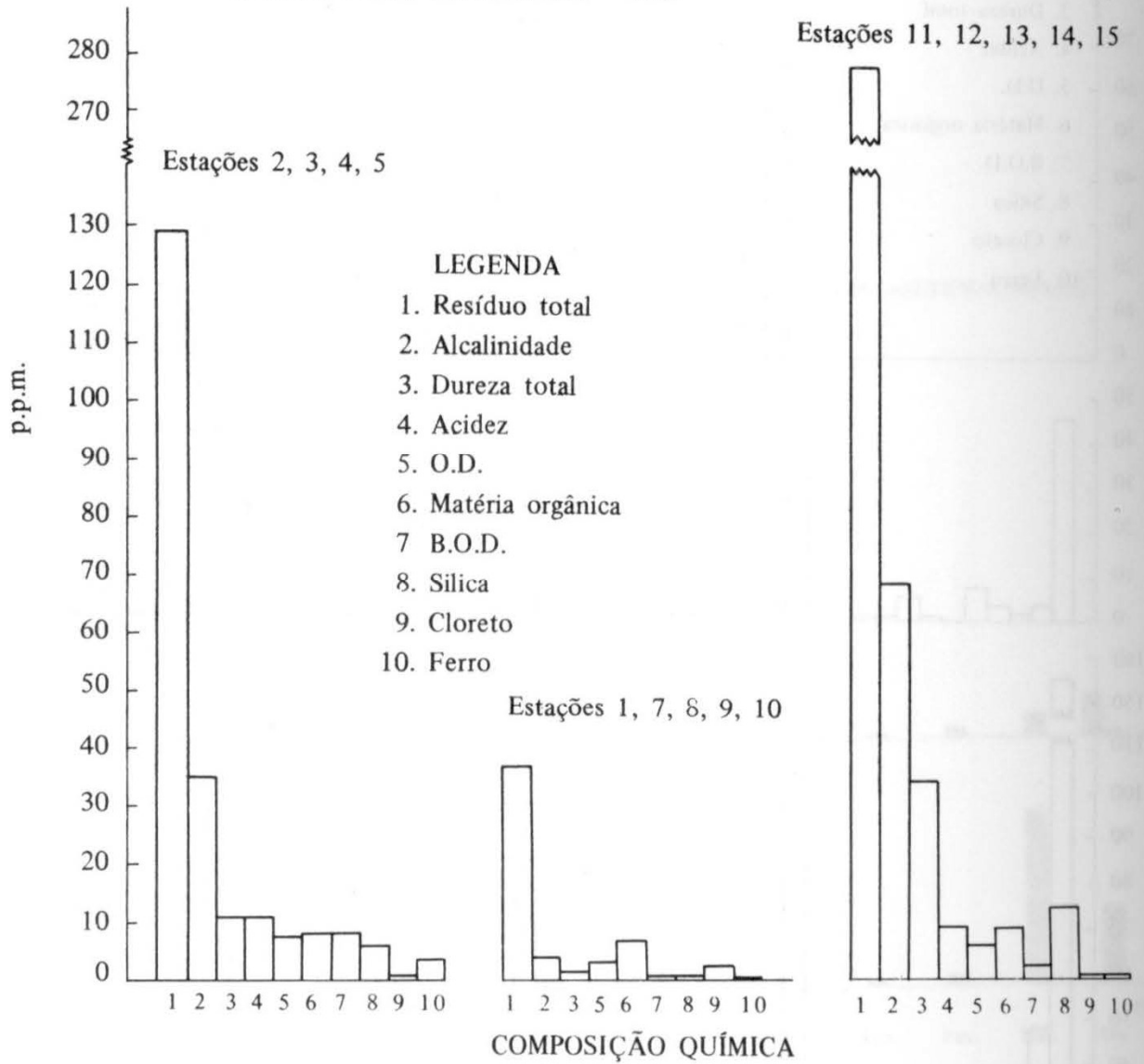


FIG. 3 – MÉDIA MENSAL DA COMPOSIÇÃO QUÍMICA DA ÁGUA DE REPRESAS E NASCENTES EM ITABIRA – MG



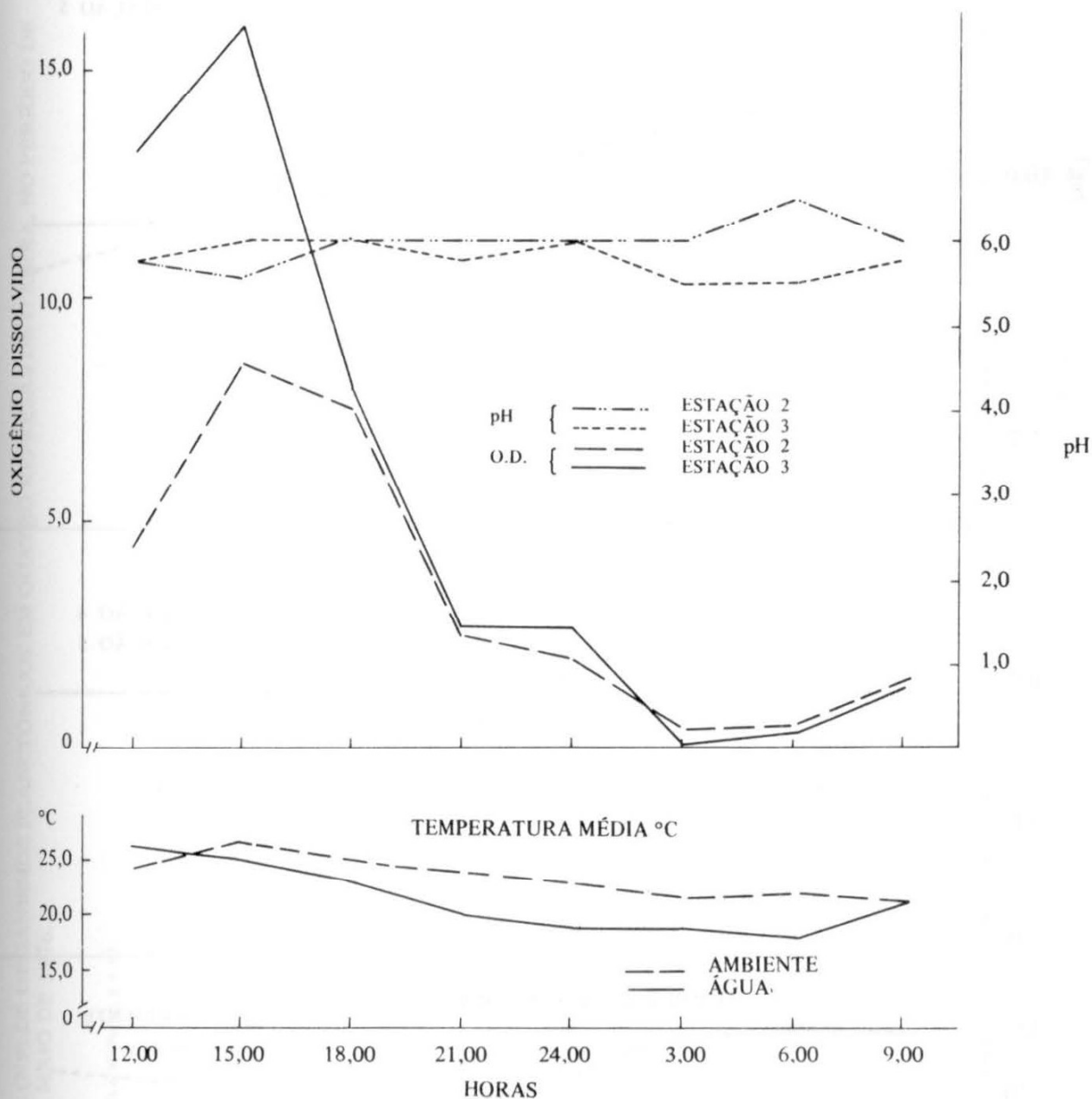


FIG. 4 - VARIACÃO DE TEORES DE O.D., pH e TEMPERATURA, NO PERÍODO DE 24 HORAS EM INTERVALOS DE 3 HORAS, NO BERRA LOBO, ITABIRA, MG OUT. 1975

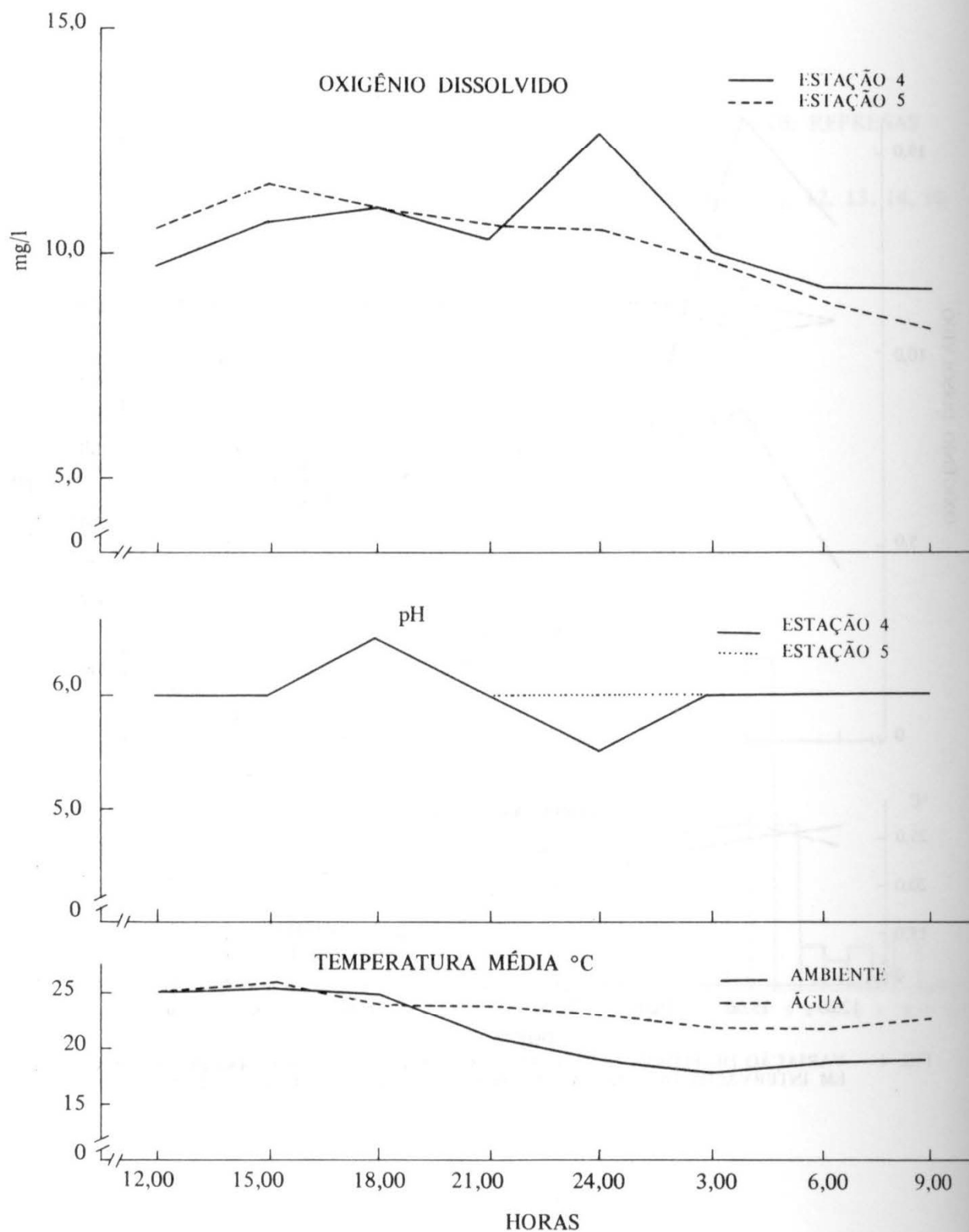


FIG. 5 - VARIAÇÃO DE TEORES DE O.D., pH E TEMPERATURA, NO PERÍODO DE 24 HORAS EM INTERVALOS DE 3 HORAS, NA BELA VISTA, ITABIRA, MG, OUT. 1975

FIG. 6 - MÉDIA TIMESTRAL (N.º) DE ORGANISMOS PLANCTÔNICOS EM QUATRO REPRESAS DE ITABIRA, NO PERÍODO DE AGOSTO DE 1975 A MAIO DE 1976.

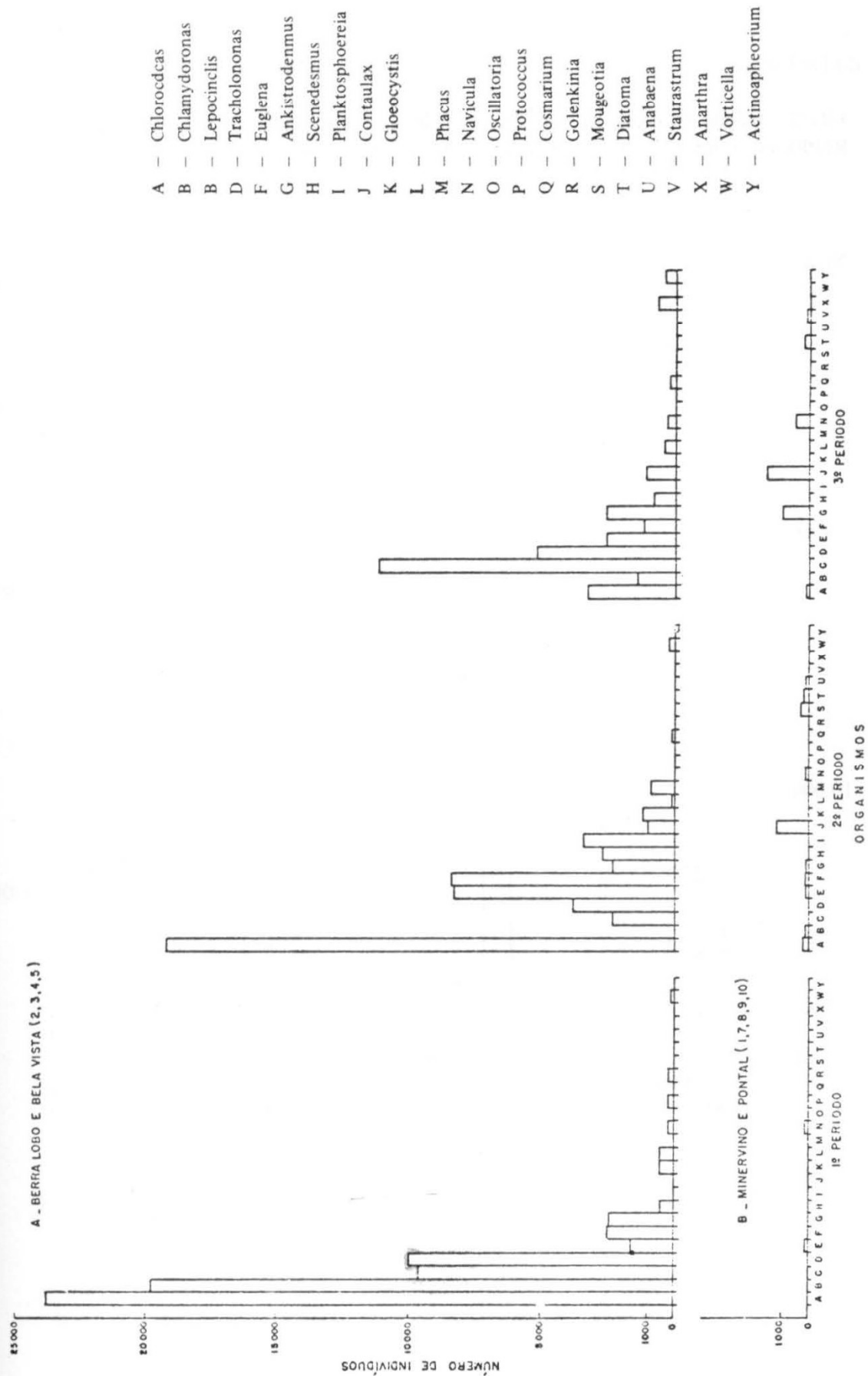


FIG. 7 – MÉDIA MENSAL DE ORGANISMOS PLANCTÔNICOS COLETADOS POR REPRESAS E NASCENTES EM ITABIRA – MG (1975–1976)

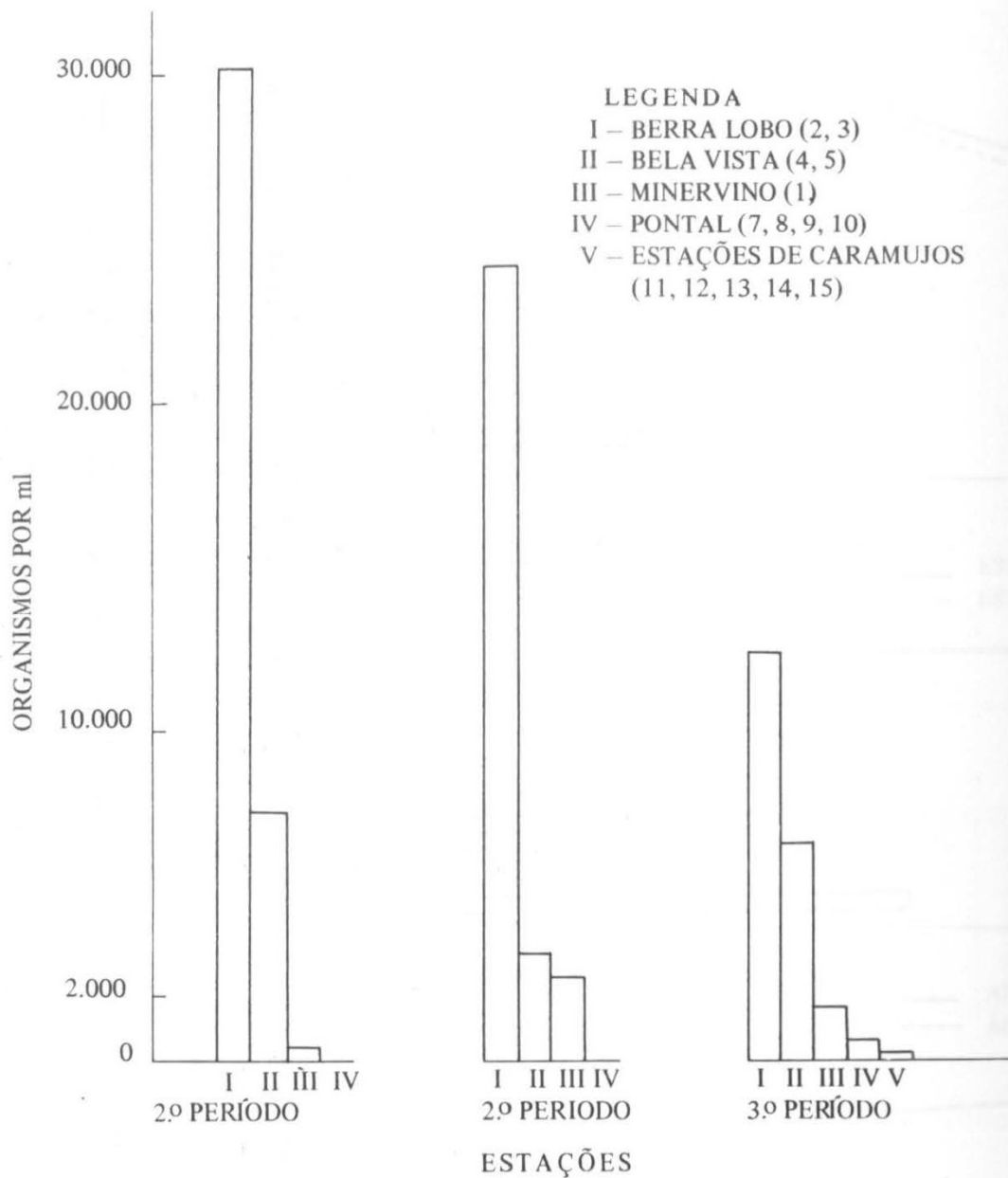
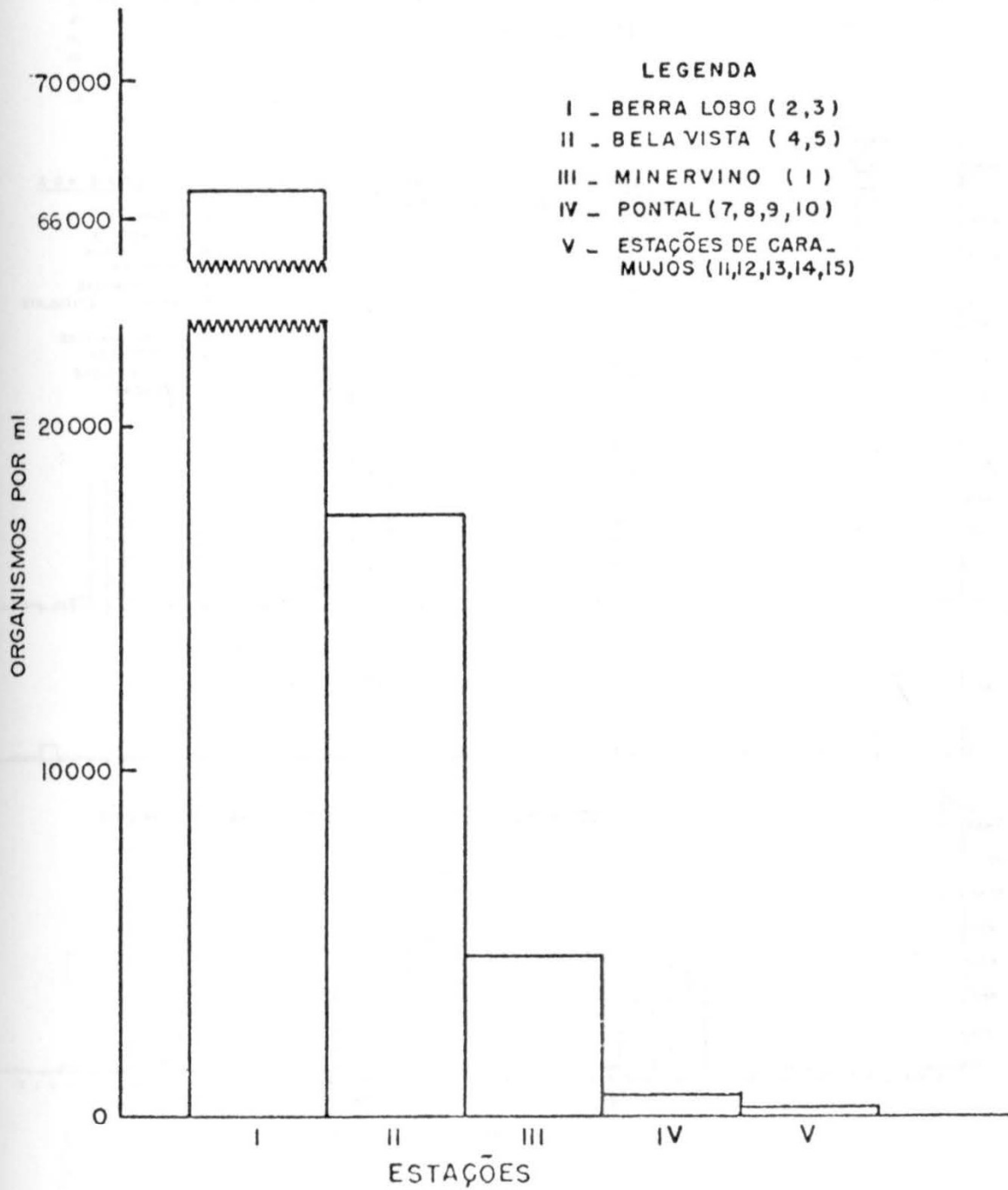


FIG. 8 – ORGANISMOS PLANCTÔNICOS (Nº)* POR REPRESA E NASCENTES EM ITABIRA – MG – AGOSTO 1976 (A ABRIL 1976)



* = SOMA DA MEDIA DE TRES PERIODOS

FIG. 9 – ORGANISMOS COLETADOS POR TRIMESTRE, EM 14 ESTAÇÕES DEMARCADAS EM NASCENTES E REPRESAS DE ITABIRA – MG

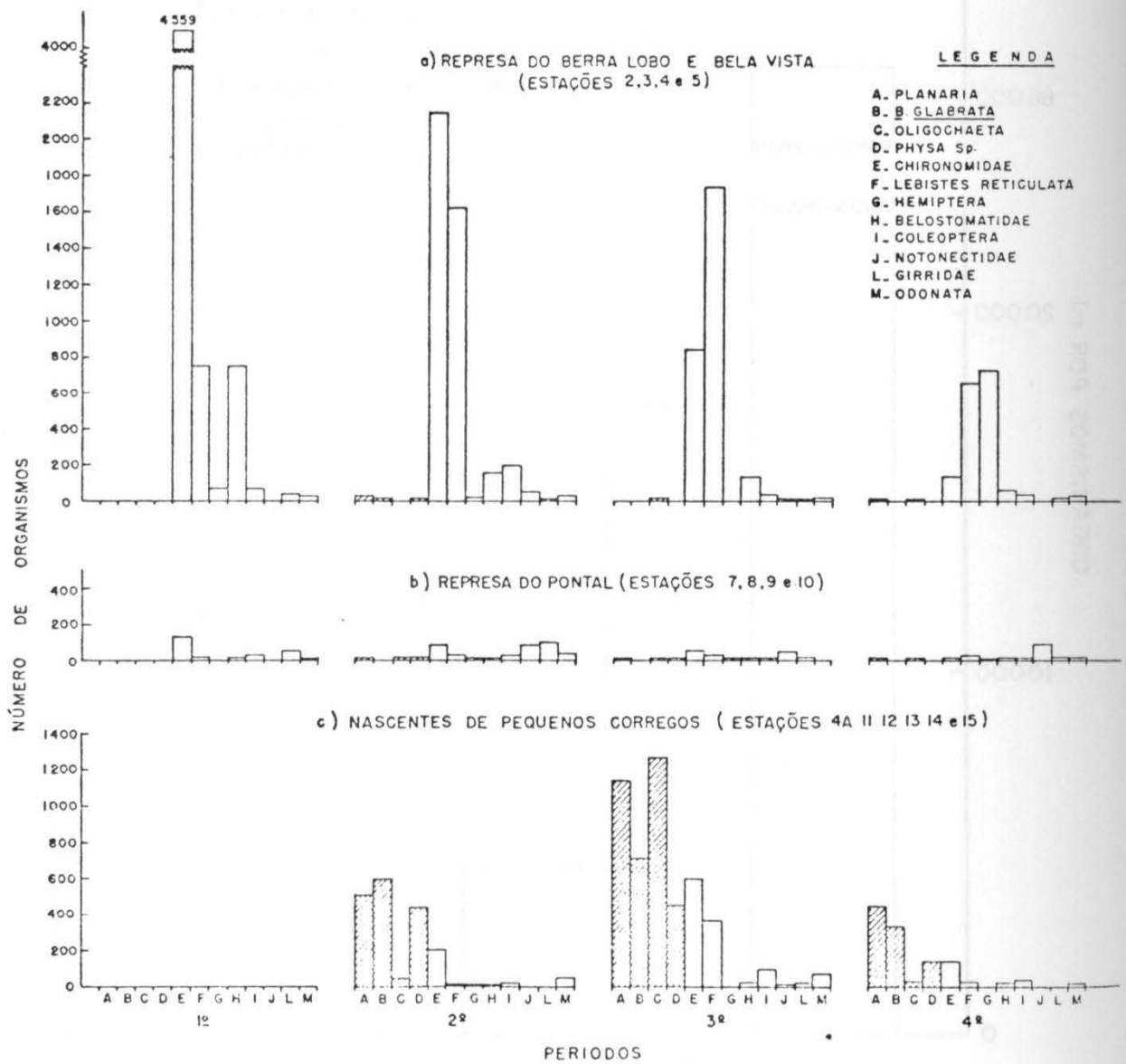


FIG. 10 - TOTAL DE ORGANISMOS E ESPÉCIES COLETADOS EM NASCENTES E REPRESAS DE ITABIRA - MG

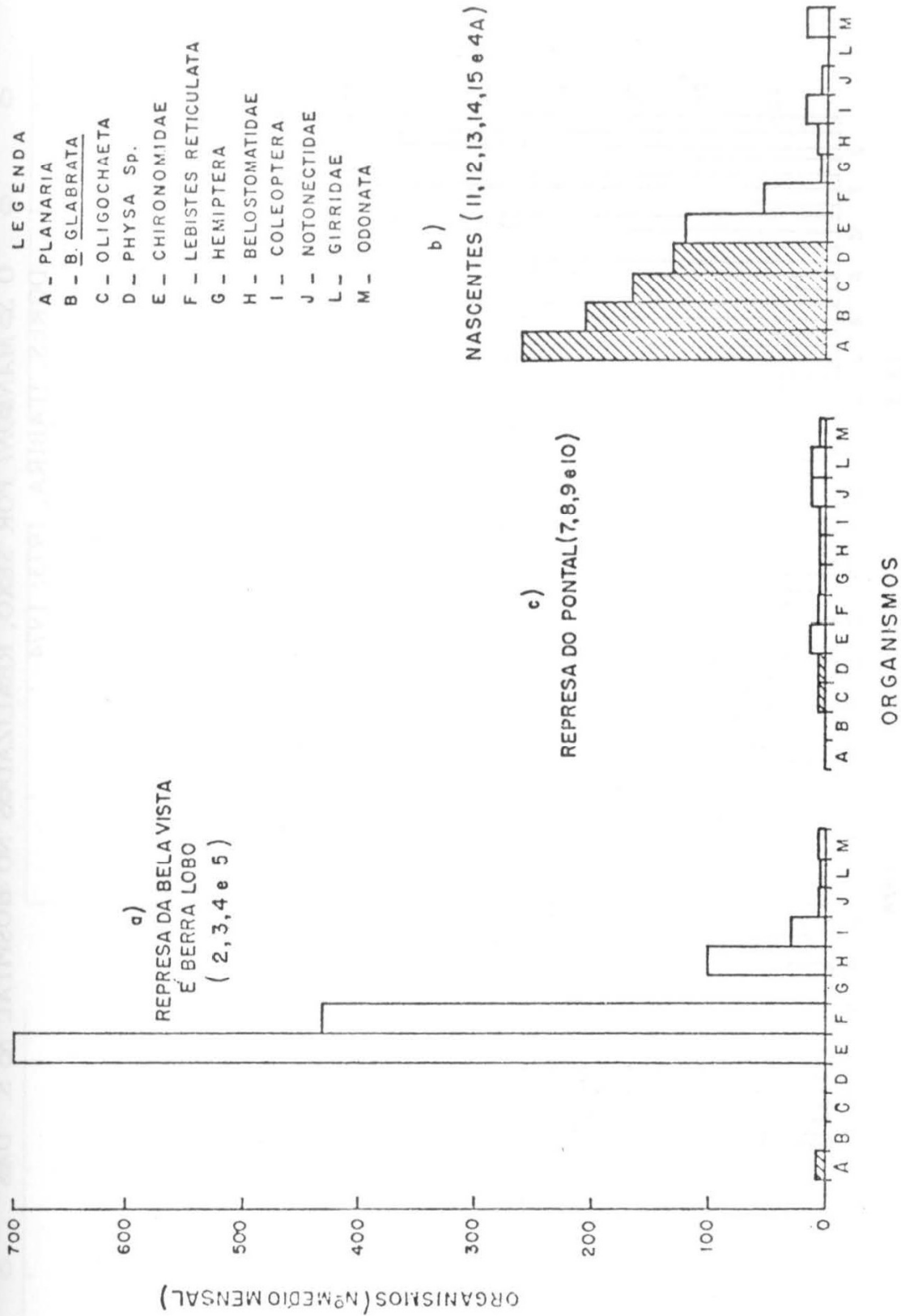


FIG. 11 - DISTRIBUIÇÃO MENSAL DE EXAMES DE FESES POSITIVOS PARA O
 O S. MANSONI POR SEXO, REALIZADOS NO HOSPITAL N. S. DAS
 DORES, ITABIRA, 1973, 1974

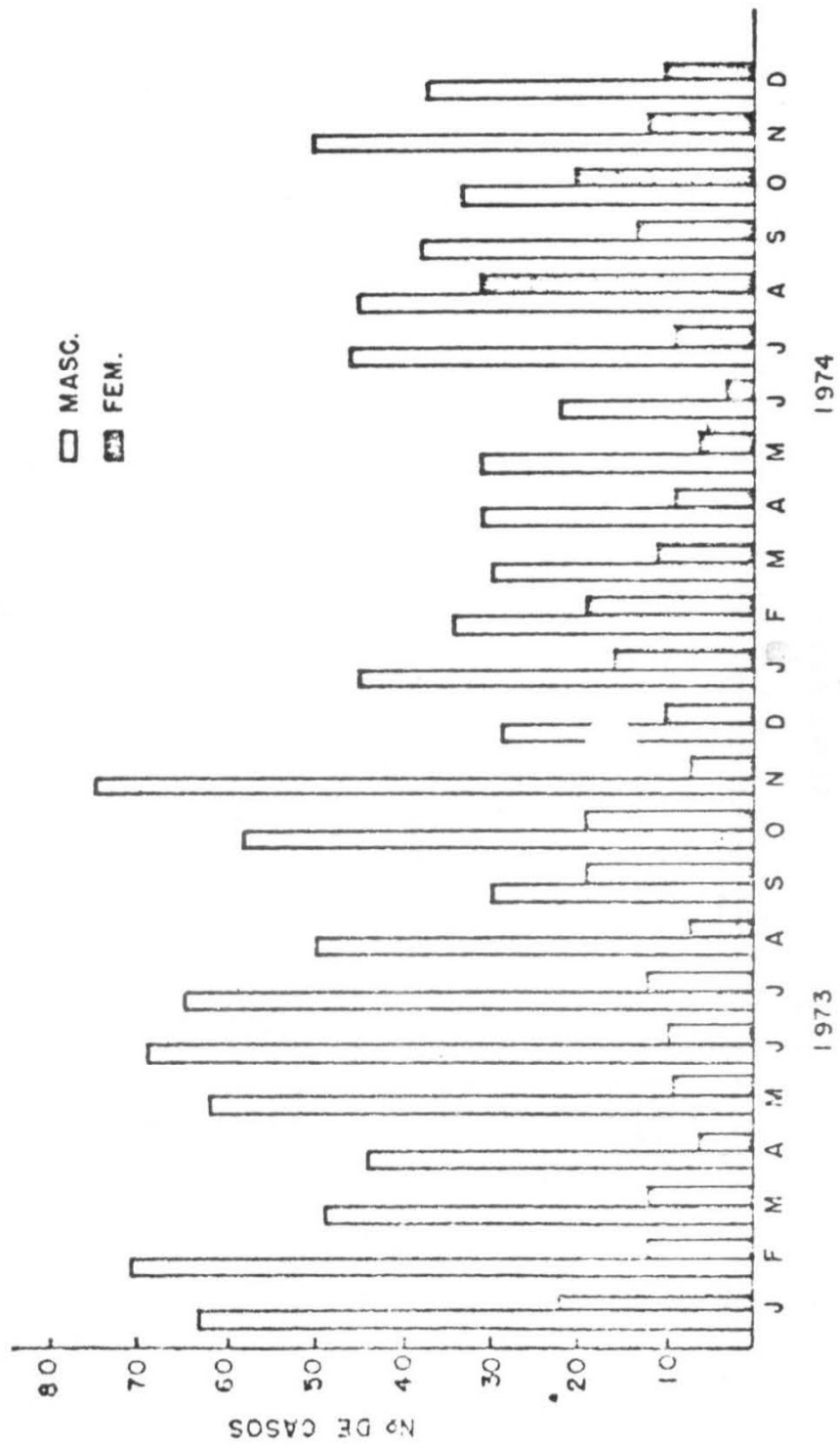


FIG. 12 – VARIAÇÃO DE DIÂMETRO DOS CARAMUJOS COLETADOS EM ITABIRA – DE JANEIRO A JUNHO DE 1976

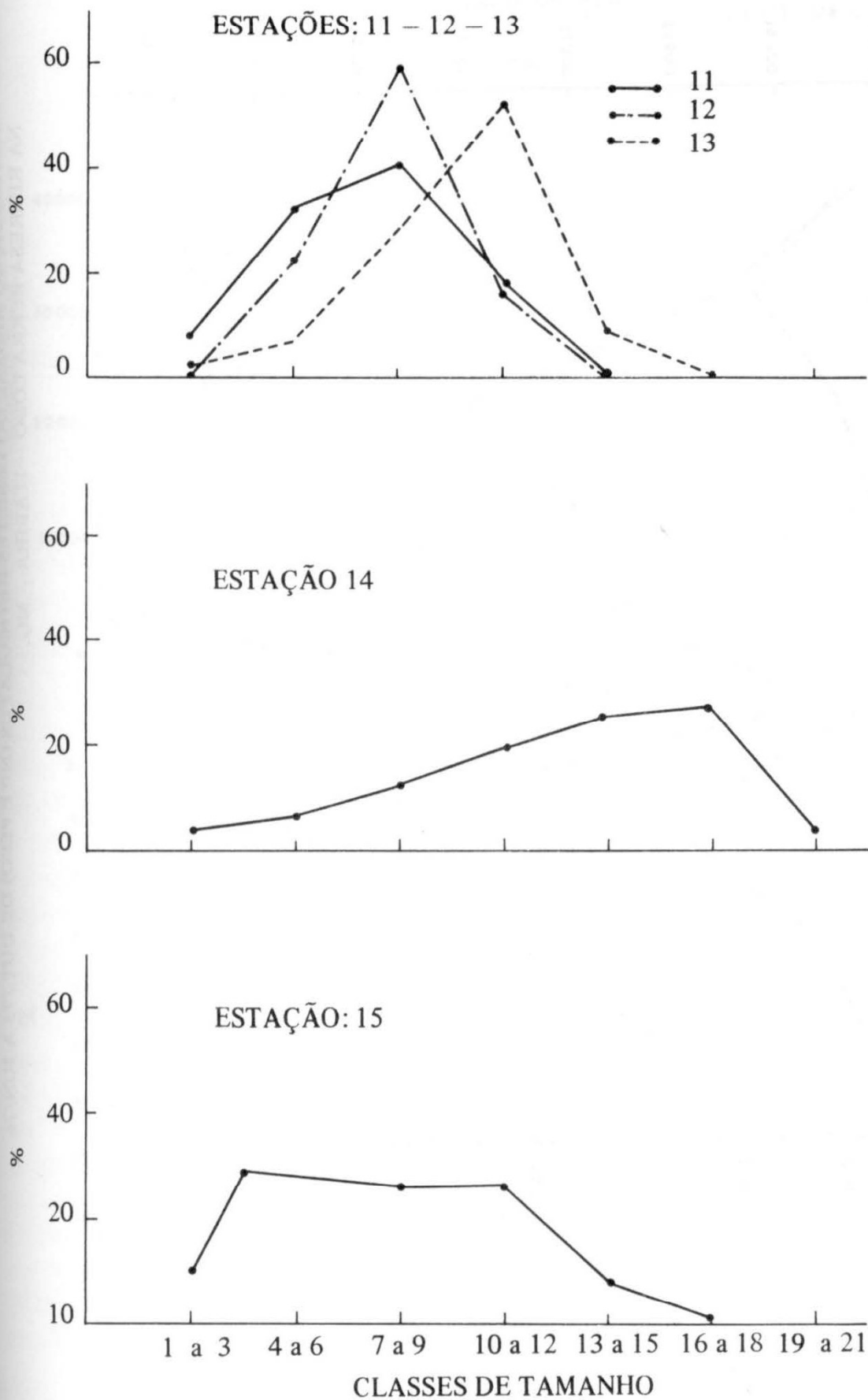


FIG. 13 - DISTRIBUIÇÃO MENSAL DO LEBISTES RETICULATUS (N.º E PESO) DE OUT./75 A JUN/76 NA REPRESA BERRA LOBO - ITABIRA - MG.

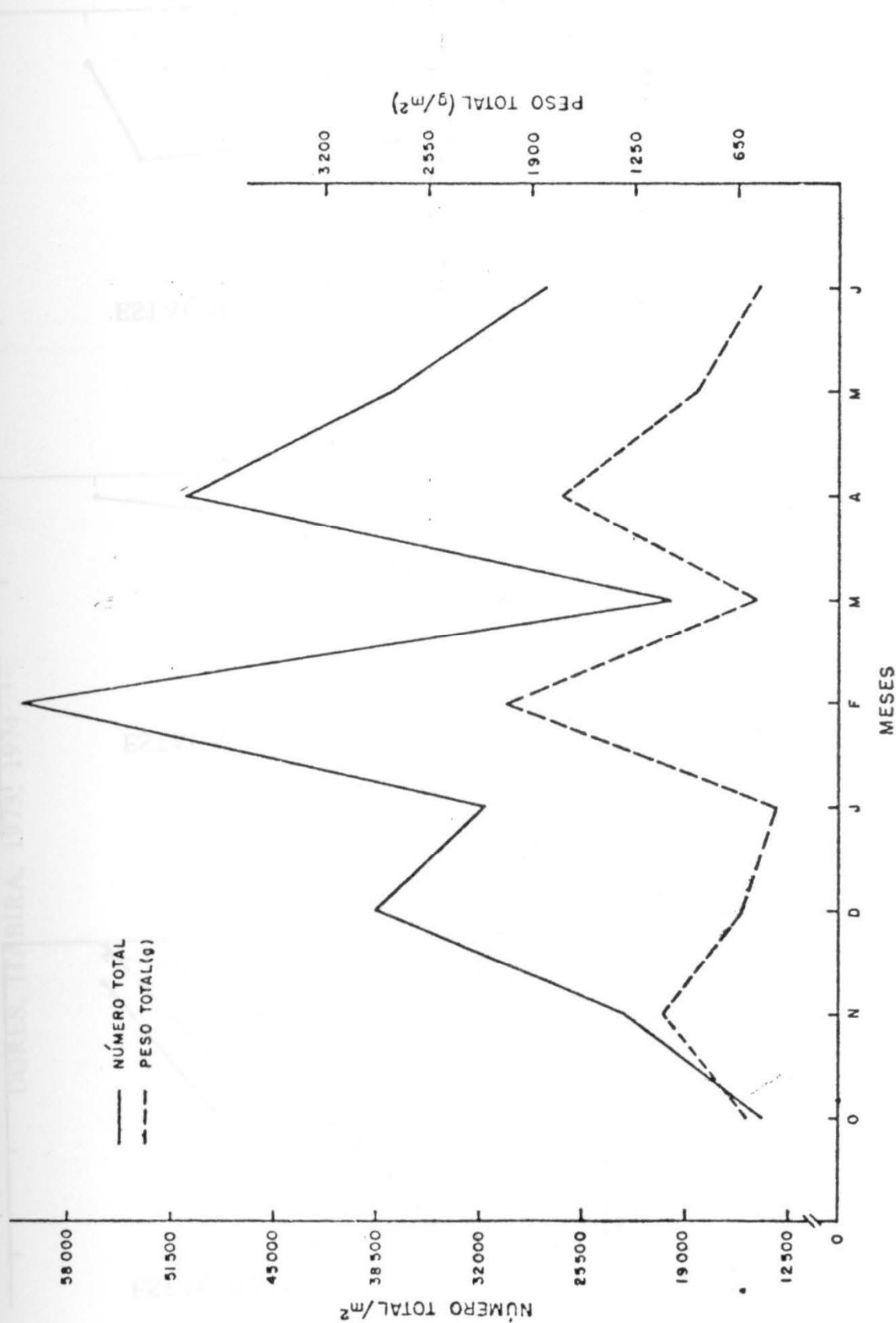
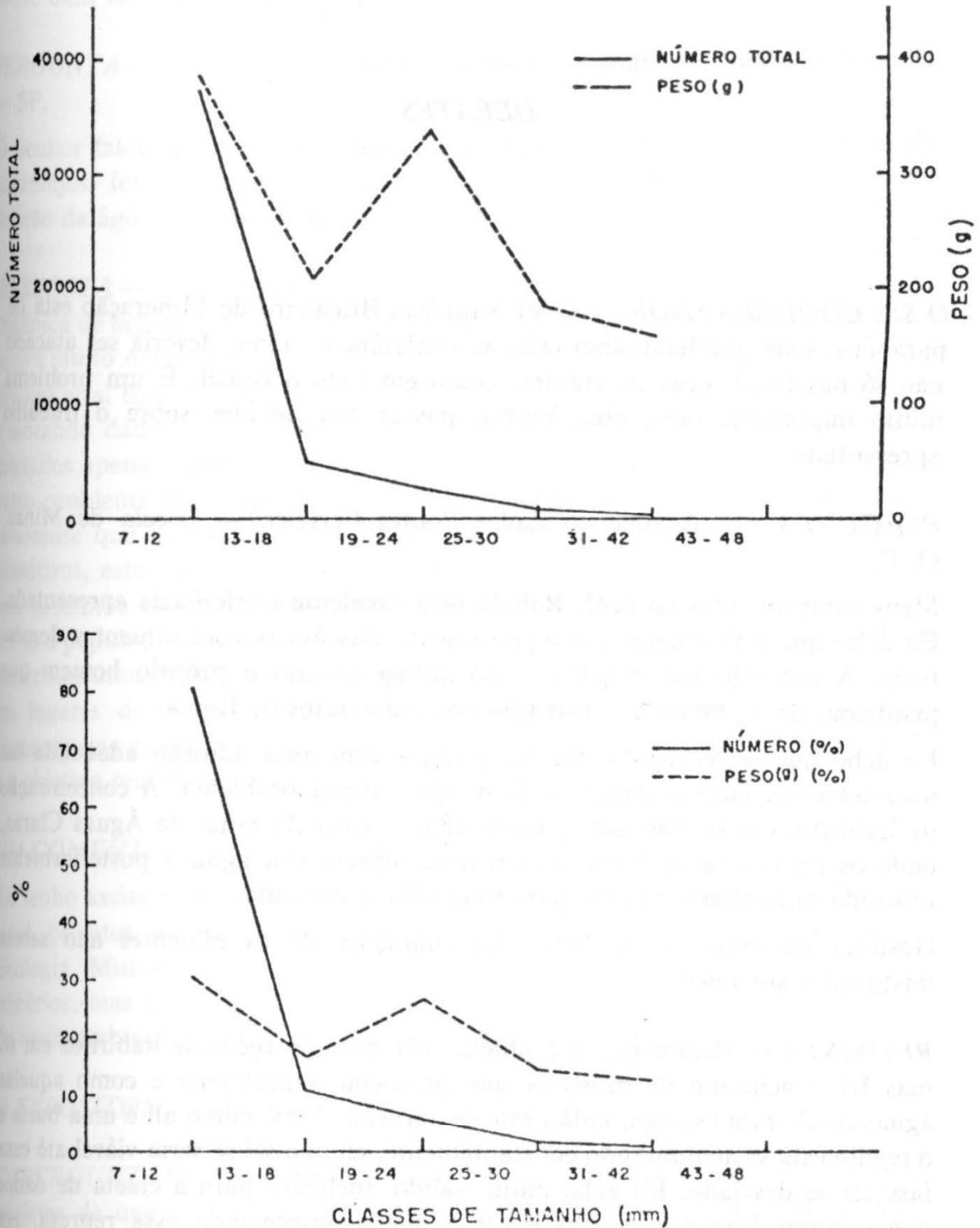


FIG. 14 – DISTRIBUIÇÃO DE *LEBISTES RETICULATUS* POR CLASSES DE TAMANHO EM 5 ESTAÇÕES (2, 3, 3A, 3B, 3C) NA REPRESA DO BERRA LOBO – ITABIRA – MG



DEBATES

O SR. COORDENADOR — O VI Simpósio Brasileiro de Mineração está de parabéns. Este problema abordado na conferência, acho, deveria ser atacado não só nas imediações de Itabira, como em todo o Brasil. É um problema muito importante para nós. Vamos passar aos debates sobre o trabalho apresentado.

PERGUNTA — Acadêmico Zader Pontes Ferreira — Escola de Minas, O. P.

Meus cumprimentos ao prof. Rabelo pela excelente conferência apresentada. Eu acho que o problema é o represamento das águas com efluentes domésticos. A poluição por esgotos é tão antiga quanto o próprio homem que justificou, de há muito a construção dos arquedutos de Roma.

Eu acho que se os esgotos fossem jogados com uma diluição adequada em uma corrente, onde a aeração é fácil, não haveria problema. A concentração de itabiritos em si, não polui, basta citar o caso da mina de Águas Claras, onde os rejeitos se sedimentam em uma represa e a água é posteriormente utilizada num abastecimento para uma cidade próxima.

Gostaria de saber, se no caso, há condições de os efluentes não serem misturados aos rejeitos.

RESPOSTA — Realmente, o problema não é da lavagem de itabiritos em si, mas foi o acúmulo de minérios que provocou o problema e como aquelas águas receberam esgotos, então este se agravou. Mas, como ali é uma bacia e o rejeito está se acumulando constantemente, eu não sei se seria viável até essa fase ter se desviado. Eu acho muito válido, inclusive para a coleta de dados que estamos fazendo: desviar e ver o que acontece com essa represa, em

quanto tempo ela vai se depurar e se lançando o esgoto diretamente naquelas lamas proveniente da lavagem de mineração o que acontece. Se não der, teremos que desviar para um outro lugar e tratar, porque a bacia é muito difícil; assim, teríamos que fazer um tratamento, um serviço todo especial para lançar fora os rejeitos que sedimentam a represa e como aquilo está se modificando constantemente, os níveis estão subindo, não sei se seria viável, agora, fazer, ou pelo menos anteriormente, ter sido feito isso. É um problema de emergência que surgiu, e felizmente com a diluição, como o Sr. disse, houve uma resolução inicial do problema.

PERGUNTA — Acad. Luiz Eduardo Campos Pignatari — Escola Politécnica — SP.

O Senhor falou que, num dos lugares de teste, houve um maior número de caramujos, foi um lugar de muita acidez, os Srs. fizeram teste de neutralização da água para ver se esse nível diminuiria?

RESPOSTA — Não. A acidez estava correlacionada com a carga de matéria orgânica de esgotos, que entra na área. A que recebia mais tinha uma taxa de acidez muito maior na entrada e menor na saída, e os de caramujos, a acidez não era alta. Em média, era superior à água já pura. Estamos, por enquanto, levantando dados apenas, ainda não tomamos nenhuma medida. São dados coletados apenas para que possamos verificar as condições atuais. Porque um outro problema sério, quando se fala em controle de caramujos da esquistossomose que na maioria dos "habitats" secundários, que parecem ser os primitivos, estes de Itabira, são descritos, como populações que desaparecem sem nenhuma causa aparente. Então, queremos completar o ciclo de 1 ano, ver se a população é estável e depois tomar qualquer medida. Seria muito fácil tomarmos uma medida contra essa população, como os Senhores estão vendo, em lugares de pequena vazão, se houver algum indicador químico, um elemento que esteja interferindo seria o controle baseado nesse elemento. Este é o objetivo real do trabalho.

UM COMENTÁRIO (ainda o mesmo perguntador)

Eu tenho assistido a várias palestras do simpósio e sobre vários projetos, por sinal, projetos enormes, mas eu senti a falta desse ponto de preservação da Ecologia. Muitas das vezes, são projetos enormes, são grandes remoções de minérios, mas que talvez faltou esse ponto, dedicação à parte de preservação do meio-ambiente. Era só isso o que tinha a dizer.

O EXPOSITOR — Obrigado. Eu me sinto satisfeito com isso.

O PERGUNTADOR — Infelizmente, tenho observado isso em todos os projetos de que tenho tomado conhecimento até hoje. Não há essa preocu-

pação, principalmente quando se vai fazer um projeto deste tipo, vai-se no lugar onde teremos toda uma estrutura, uma cidade, um núcleo de residências, e não se está preocupado com o que vai acontecer a essa população.

O EXPOSITOR — Obrigado pela referência. Quero adiantar o seguinte: Nós pretendemos prolongar esses convênios com a Vale do Rio Doce, através da Universidade e inclusive verificar o que acontece depois da deposição desses rejeitos a associação da flora e da fauna nessas áreas. Pretendemos e já estamos iniciando outro projeto, em futuro bem próximo, para ver o que acontece com a flora e a fauna que vão se desenvolver em cima desses rejeitos.

Talvez isso possa dar depois, alguma indicação para outras áreas que estão sendo revolvidas; agora mesmo, nós vimos a do Araxá, a de fosfatos, altamente poluidor, possivelmente, irão aparecer problemas muito sérios.

A poluição é um problema sério, e no Brasil temos poucos recursos. Nesse projeto de Itabira, éramos poucos inicialmente, agora estamos com 17 pessoas. Já temos essa tese, a que fizemos referência e já se encontra outra em andamento e possivelmente vai haver muito trabalho de pesquisa e, futuramente, se conseguirmos um plano maior, faremos lagoas de oxidação legítimas na área, para estudar o mecanismo de depuração. No Brasil, sob o ponto de vista biológico, há muito poucos estudos. Assim, teríamos que estudar quais são os mecanismos importantes na depuração das águas, porque com este estudo poderíamos prestar grandes serviços na área de esquistossomose no Brasil, principalmente no Nordeste e em Minas Gerais, e se derem resultados futuros, poderemos controlar a doença, a qualidade de água que já iria represada. Uma surpresa muito grande, foi a produção de peixe, inclusive com algumas carpas lançadas lá na área, foi uma coisa fora da nossa expectativa. Então, podemos com este tipo de preservação de ambiente, obter outros resultados paralelos.

PERGUNTA — Acad. Dalmo de Souza Amorim Jr. — Escola Politécnica—USP.

A introdução do peixe guaru não poria em perigo as outras espécies de peixe devido ao fato de o guaru alimentar-se da desova de peixes maiores?

RESPOSTA — Realmente, este peixe foi introduzido em duas dessas grandes represas, e em uma delas, só vive o guaru, porque a Lagoa Berra Lobo tem uma carga poluidora muito alta e devido à sua dimensão, estamos pretendendo até acrescentar outros peixes. Não sei se teriam condições ecológicas para viverem lá, porque como os Senhores sabem à noite o oxigênio vai a zero. E o guaru resiste a isso muito bem. Ele pode ficar até 24 horas sem oxigênio, ao passo que outros peixes não resistem.

Na outra represa, onde há muito guaru também, e que é a Represa Bela Vista,

existe carpa, que se desenvolveu muito bem, traíra, mandi e tilápia. Não sei se realmente afeta tanto assim o controle.

PERGUNTA — Acad. José Maria Miranda — Escola Politécnica—USP.

Se não me falha a memória, no início da conferência, o Sr. disse que dos 30 milhões de toneladas do minério de ferro, 6 milhões são rejeitos, que são jogados na represa. Gostaria que o Senhor traçasse um paralelo da poluição, que poderia ser causada por esse rejeito e a poluição do esgoto da cidade.

RESPOSTA — Primeiramente darei um exemplo. O córrego próximo a Itabira, o Córrego do Girau, onde não é feito nenhum tratamento não recebe os rejeitos diretamente. Há uma cidade a cerca de uns 25/26 km de distância de Itabira, Santa Maria de Itabira, que recebe essas águas totalmente poluídas, no sentido de transparência, turbidez e com rejeitos, como se fossem lamacentos. Inclusive entram num rio, que chamamos de rio turvo, lá em Santa Maria de Itabira, quer dizer se esses 6 milhões de ton. descessem iriam até os afluentes do Rio Doce e até este poderia ser afetado, na ocasião das chuvas, pois muitas pequenas nascentes seriam cobertas no seu percurso e diminuiria a água do rio, o que está acontecendo em muitas regiões de Minas Gerais. É, portanto, um problema sério.

Outro paralelo com o esgoto doméstico eu não tenho dados, porque os que possuo são mais relativos àquela mistura de esgotos domésticos.

O MESMO PERGUNTADOR — Gostaria então de saber com respeito ao rejeito, especificamente, qual é sua influência na esquistossomose?

RESPOSTA — A princípio pareceu que, como é uma área de transmissão da doença, o rejeito que vai se acumulando e vai formando aquelas pequenas represas, pequenos brejos, nós pensamos que seria um problema sério para a cidade, aumentando assim a incidência, e realmente isso não aconteceu. Inclusive na represa que recebe rejeito só e não recebe esgoto doméstico, chamada Represa Minervina, não há ainda caramujos na área. Com isso tem apenas 1 ano, muitas pesquisas exigem 2, 3, 5 anos, e nós não sabemos ainda realmente qual é o papel. A primeira síntese que nós fizemos foi esta, para apresentarmos neste Simpósio. No fim de agosto apresentaremos um relatório geral e teremos uma idéia. Precisamos verificar o que acontece e qual é o papel só do rejeito sobre os caramujos. Depois, então, teremos que ver e fazer experiências de laboratórios à parte, à medida em que vão surgindo as hipóteses, se algum fator pode ser limitante, mas até agora, não houve nenhuma indicação de que esses rejeitos de minério estejam influenciando. Na área oposta a essas lagoas, onde existem os "habitats" também não há, o rejeito de minério corre também com o rejeito de esgotos, mas é de lavagem de minério, é por causa da mineração, no período de chuvas, que desce mais minério.

E nesse esgoto não há caramujo, e acredito que não seja por causa do minério, é devido à poluição orgânica. Então nós não sabemos realmente se há algum efeito do minério.

O PERGUNTADOR — Muito obrigado.

PERGUNTA — Acad. Mario Roberto Pierre — C.V.R.D.

Só para complementar: A C.V.R.D. está interessada nesta parte de Controle da Poluição, fez este convênio e além deste sistema para o retorno de água para complementar a água necessária na concentração de itabiritos, o convênio foi introduzido para controle da água do "overflow", da Barragem do Pontal que vai se contaminar, que iria passar para o Rio Doce. Além disso, existe uma contaminação também de rejeitos de mina, que com as águas pluviais, vão determinar os córregos da região. Isso também está sendo controlado e vão ser construídas novas barragens para que esses rejeitos se decantem e a água saia então sem contaminação. Isso está sendo feito dentro de Itabira e nos novos projetos da Vale do Rio Doce.

O CONFERENCISTA — Eu tinha me esquecido de falar sobre este problema. Quer dizer, foi construído um sistema de rejeitos, uma imensa barragem para conter essas águas. No entanto, não havia antes um controle da qualidade dessa água. Possivelmente, existem no Brasil muitos laboratórios de campo que não estão sendo aproveitados e acho que futuramente isso vai dar muitos dados que servirão de subsídios para o controle de qualidade em outras áreas do Brasil. Então, outro objetivo do trabalho é este: Controlar a qualidade de água, porque ninguém sabia se é bom ou mau aquele sistema, agora, com estas análises, parece que vão muito bem até o momento.

O COORDENADOR — Não havendo mais perguntas, nós declaramos encerrada esta fase de debates e muito obrigado.