



ASSOCIAÇÃO PORTUGUESA DOS RECURSOS HÍDRICOS



ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE
ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL

I SIMPÓSIO LUSO-BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL

QUALIDADE DA ÁGUA

"ESTUDO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO LIMA COM VISTA À
GESTÃO QUALITATIVA DAS SUAS ÁGUAS"

Branca Gonçalves*

Elisa Pais Gonçalves**

Paulo Fontoura***

- * Técnica Superior Principal do Departamento de Engenharia Química da Faculdade de Engenharia da Universidade Porto
- ** Assistente de Investigação do Centro de Engenharia Química do Instituto Nacional de Investigação Científica
- *** Assistente de Investigação do Instituto de Zoologia "Doutor Augusto Nobre" da Faculdade de Ciências do Porto

RESUMO

Apresentam-se os resultados de trabalhos desenvolvidos na bacia hidrográfica do rio Lima de Outubro de 1981 a Setembro de 1982, com vista ao conhecimento das suas águas.

Procedeu-se à caracterização físico-química e bacteriológica da água, que permitiu, atendendo a critérios pré-estabelecidos classificá-la de acordo com as utilizações existentes.

A aplicação dos resultados biológicos a um índice biótico permitiu também a classificação biológica do rio Lima.

INTRODUÇÃO

Com vista à elaboração dum plano global de desenvolvimento do Vale do Rio Lima, foi solicitado ao Grupo de Estudos da Qualidade da Água (GEQA), pela Comissão de Coordenação da Região Norte (CCRN), um estudo da qualidade da água da Bacia Hidrográfica do rio Lima.

O GEQA desenvolveu um estudo da qualidade das águas desta bacia, nos aspectos físico-químico, bacteriológico e biológico (1) (2).

Este trabalho teve a coordenação do Departamento de Engenharia Química da Faculdade de Engenharia do Porto, tendo a colaboração, no trabalho de campo, do Centro de Engenharia Química da U.P. (C.E.Q.).

A execução do trabalho analítico esteve a cargo, para além das entidades já mencionadas, do Instituto Nacional de Saúde Dr. Ricardo Jorge (INSA) e da Faculdade de Farmácia do Porto.

O reconhecimento da bacia foi feito por uma equipa mista composta por elementos da FEUP, CEQ e EA (Estação Aquícola).

As cartas da Qualidade Biológica do Rio Lima foram elaboradas pelo Centro de Ecologia da U.P.

O apoio logístico foi prestado pela CCRN.

PLANO GERAL DO TRABALHO

Prêviamente procedeu-se à recolha de elementos para uma caracterização, ainda que sumária, da bacia hidrográfica sob os pontos de vista: biológico, hidrométrico, geomorfológico, sócio-económico e do saneamento básico.

Seguidamente fez-se o reconhecimento da bacia para a selecção dos pontos de amostragem e finalmente a colheita de amostras e respectiva caracterização analítica ao longo do ano hidrológico de 81/82.

Os dados obtidos permitiram avaliar a qualidade da água da bacia para os usos correntes, proporcionando algumas conclusões.

Foram feitas algumas sugestões que possam contribuir para a preservação deste recurso natural em condições satisfatórias para o seu plano de desenvolvimento.

ESTUDO DA QUALIDADE DA ÁGUA DA BACIA

1. Aspectos Físico-químico e Bacteriológico

1.1. Selecção dos pontos de amostragem

Os diversos pontos de amostragem foram seleccionados tendo em conta os elementos abaixo descritos e a viabilidade de execução:

- existência de captações de água para abastecimento público;
- existência de esgotos domésticos, com ou sem tratamento, dos principais aglomerados populacionais;
- existência de descargas de unidades industriais importantes;
- existência de pontos de confluência de afluentes importantes ou aparentemente em pior estado;
- existência de centrais hidroeléctricas;

- necessidade de conhecer a composição natural da água, suficientemente a montante das fontes poluidoras;
- distância entre pontos de amostragem sucessivas;
- acessibilidade do local e existência de pontes ou cais.

Atendendo a que a Direcção Geral dos Serviços de Controle da Poluição da Direcção de Recursos e Aproveitamentos Hidráulicos tinha já estabelecido nesta bacia oito pontos de amostragem, pertencentes à "Rede Nacional de Qualidade da Água" (RENQA), procurou-se sempre que possível, conciliar os pontos de amostragem com os já seleccionados.

No Quadro 1 apresenta-se a numeração dos pontos de amostragem, sua localização e correspondência com os da RENQA.

1.2. Programa de colheitas

A campanha de colheitas decorreu entre 12 de Outubro de 1981 e 27 de Setembro de 1982, tendo-se efectuado uma colheita mensalmente, com excepção dos meses de Junho, Julho e Setembro em que se colheram duas amostras por mês, para uma melhor caracterização do período mais crítico.

No Quadro 2 apresenta-se um resumo das condições atmosféricas verificadas nos dias da colheita bem como os dias da semana em que ocorreram.

1.3. Esquema analítico

Apresentam-se no Quadro 3, um resumo dos parâmetros físicos, químicos e bacteriológicos seleccionados para avaliação da qualidade da água da bacia bem como o limite de detecção, modo de preservação e o laboratório responsável pela sua execução, (3), (4), (5) (6) e (7).

QUADRO 1 - Localização e numeração dos pontos de amostragem e correspondência com os pontos da RENQA

Nº Ponto	Nº RENQA	LOCALIZAÇÃO
1	-	Rio Lima - Foz
2	-	Ribeiro (em Geraz do Lima)
3	03.2	Rio Lima (ponte de Lanheses)
4	-	Rio Estorãos - Foz
5	-	Rio Lima - em Bertandos
6	-	Rio Trovela - Foz
7	03.3	Rio Lima - em Ponte de Lima
8	03.4	Rio Lima - em Carregadouro
9	-	Rio Lima - Jusante de Ponte da Barca
10	03 - 12.1	Rio Vêz - Foz
1001	-	Rio Vêz - ponte de Arcos de Valdevez
1002	-	Rio Vêz - Captação de Arcos de Valdevez
1003	-	Rio Vêz - montante de Arcos de Valdevez
11	-	Rio Vade - Foz
12	03 - 5	Rio Lima - Captação de Ponte da Barca
13	03 - 6	Rio Lima - Central do Lindoso

Quadro 2 - Programa de colheitas e condições
atmosféricas ocorridas

COLHEITA No	DATA	DIA DA SEMANA	CONDIÇÕES ATMOSFÉRICAS	
			NO DIA DA COLHEITA	NO DIA ANTERIOR
1	12/10/81	Segunda-feira	Chuva	Chuva
2	10/11/81	Terça-feira	Bom tempo	Bom tempo
3	9/12/81	Quarta-feira	Chuva	Chuva
4	7/1/82	Quinta-feira	Bom tempo	—
5	12/2/82	Sexta-feira	Bom tempo	Bom tempo
6	13/3/82	Sábado	Bom tempo	Bom tempo
7	19/4/82	Segunda	Bom tempo	Bom tempo
8	16/5/82	Domingo	Bom tempo	Chuva
9	15/6/82	Terça-feira	Bom tempo	Bom tempo
10	28/6/82	Segunda-feira	Bom tempo	Bom tempo
11	14/7/82	Quarta-feira	Bom tempo	Bom tempo
12	27/7/82	Terça-feira	Bom tempo	Bom tempo
13	12/8/82	Quinta-feira	Bom tempo	Bom tempo
14	10/9/82	Sexta-feira	Bom tempo	Bom tempo
15	27/9/82	Segunda-feira	—	—

QUADRO 3 - ESQUEMA ANALÍTICO ADOPTADO

PARAMETROS	UNIDADES	METODO	REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	L.I.M. DETECÇÃO	PRESERVAÇÃO	LABOR. RESPONSÁVEL
Magnésio/cálcio/litídeo	mg/l (Ca, Co)	Espectrofotométrico	Standard Methods, págs. 273 e 278 (3)	0		CE-01P
Índice albuminúrico	mg/l	Espectrofotométrico (nesslerização)	Standard Methods, págs. 221 (4)	0,01P	1 ml H ₂ SO ₄ / l	CE-01A
Índice amilazéico	mg/l (NH ₄)	Espectrofotométrico (nesslerização)	Standard Methods, págs. 222 (4)	0,02P	1 ml H ₂ SO ₄ / l	CE-01A
Atividade biológica de oxigênio (B.O.D.)	mg/l	Método de diluição	J. Rodier, págs. 493 (5)	0,1	-	CE-01A
Atividade química de oxigênio (C.O.D.)	mg/l	Método de dióxido de polissulfúrio	J. Rodier, págs. 490 (5)	10	1 ml H ₂ SO ₄ / l	CE-01A
Carboidratos	mg/l	Turbidimétrico (tinturas artificiais, Sars. grav.)	Standard Methods, págs. 306 (3)	0,3	não necessária	CE-01P
Carboidratos	mg/l	Colorimétrico (exatimetro (HACH))	Standard Methods, págs. 306 (3)	0,1	não necessária	CE-01P
Cloro	mg/l	Método azul de metileno	J. Rodier, págs. 102 (5)	0,050	-	CE-01P
Cloro total	mg/l (Ca OCl ₂)	Método oximetálico		2	não necessária	CE-01P
Cromo	mg/l	Absorção atômica	Standard Methods, págs. 100 (3)	0,0020,004	1 ml / 100 ml	CE-01P
Cromo	mg/l	"	"	0,10/1,01	"	CE-01P
Cobalto	mg/l	"	"	0,03	"	CE-01P
Cobalto	mg/l	"	"	0,01/0,04	"	CE-01P
Cromo	mg/l	"	"	0,05	"	CE-01P
Cromo	mg/l	"	"	0,018	"	CE-01P
Cromo	mg/l	Espectrofotométrico (método pelo ácido sulfúrico)	Standard Methods, págs. 233 (4)	0,1	1 ml H ₂ SO ₄ / l	CE-01A
Cromo	mg/l	Espectrofotométrico (método pelo ácido sulfúrico)	Standard Methods, págs. 240 (4)	0,2	-	CE-01A
Cromo	mg/l	Espectrofotométrico (método pelo ácido sulfúrico)	ATM, D. 515 - 72 met. A (6)	0,01	refrigeração	CE-01P
Cromo	mg/l	Método ácido, a quente - 10 m	J. Rodier, págs. 500 (5)	0,10	1 ml H ₂ SO ₄ / l	CE-01A
Cromo	mg/l	Método de Winkler - oxidação de dióxido de enxofre	J. Rodier, págs. 382 (5)	0,15	no local	CE-01A
Fluoretos	unidades de pH	Potenciométrico		-	-	CE-01P
Fluoretos	mg/l	Colorimétrico (reação pelo sulfato de cálcio)	ATM, D. 510 - 68 met. D (6)	0,8	não necessária	CE-01P
Fluoretos	mg/l	Gravimétrico	Standard Methods, págs. 04 (4)	2	não necessária	CE-01P
Fluoretos	mg/l	Reflexométrico	J. Rodier (5)	2	-	CE-01P
Temperatura do ar	°C	-	-	-	-	CE-01P
" do ambiente	°C	-	-	-	determinação no local	CE-01P
Temperatura	mmHg	-	Manual - Laboratory Instrument Manual 2100 A (4)	-	determinação no local	CE-01P
Temperatura total	mmHg/100 ml	-	(4) (7)	0,1	não necessária	CE-01P
Temperatura total	mmHg / 100 ml	-	(4) (7)	2	refrigeração	CE-01A
Temperatura total	mmHg / 100 ml	-	(4) (7)	2	refrigeração	CE-01A

1.4. Registo e tratamento dos resultados analíticos

Os resultados foram registados em folhas de codificação das quais se apresenta um exemplar. Os valores analíticos obtidos neste estudo encontram-se compilados e arquivados na CCRN.

Calculou-se para cada parâmetro os valores máximo e mínimo, a média e o respectivo desvio padrão, em cada ponto ao longo do rio. Com estes valores traçaram-se gráficos (perfis) que nos mostram a situação ao longo do rio para cada determinação efectuada.

Para os resultados bacteriológicos traçaram-se histogramas indicando a frequência com que foram ultrapassados os limites permissíveis. Apresentam-se na fig. 1.

1.5. Análise dos resultados em função da utilização

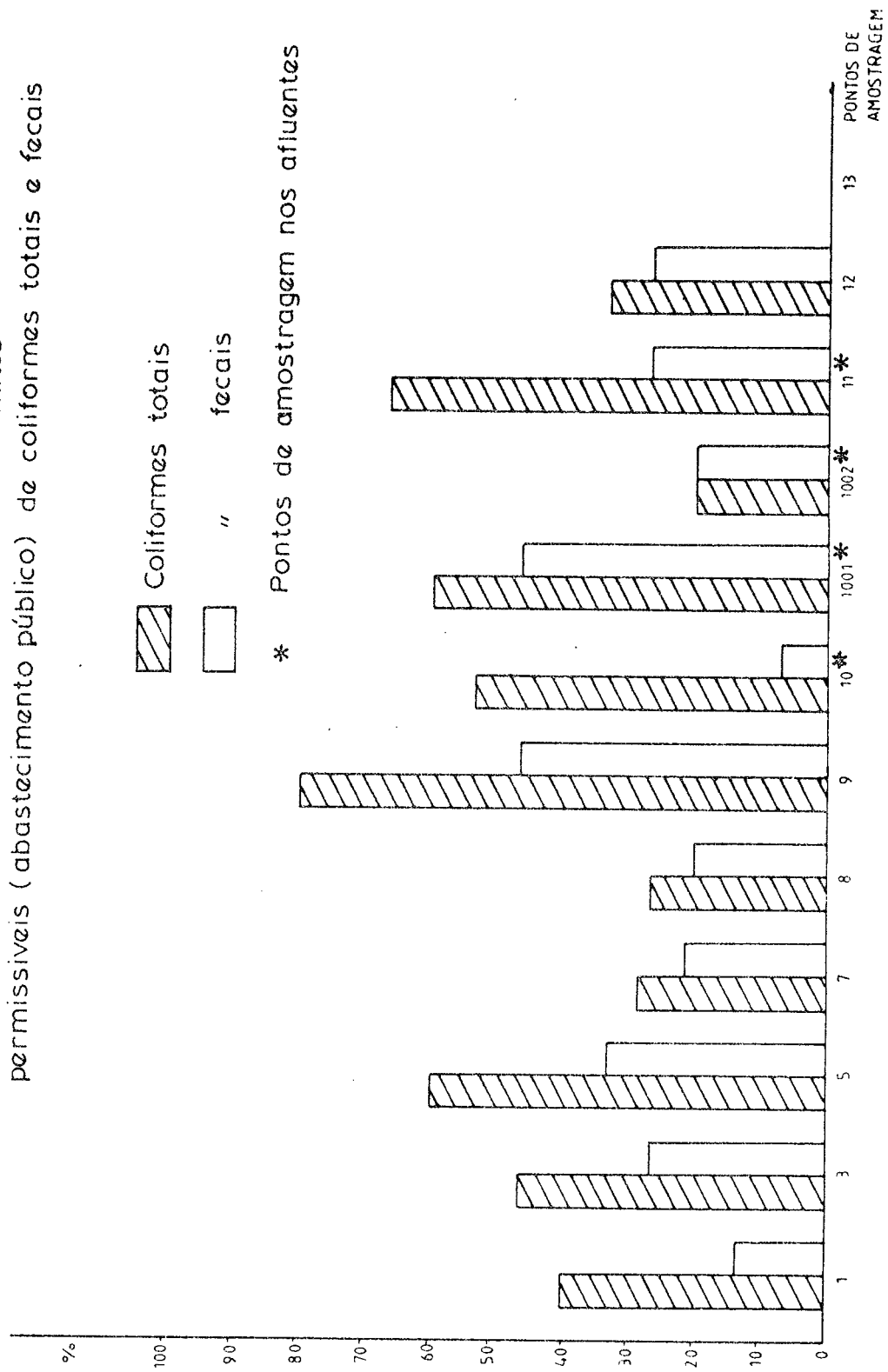
Analisaram-se os resultados obtidos tendo em conta os requisitos de qualidade exigidos para as seguintes utilizações:

- 1 - Água superficial como fonte de abastecimento público, a ser submetida a tratamento convencional.
- 2 - Água adequada ao desenvolvimento e preservação da vida aquática.
- 3 - Água para irrigação.
- 4 - Água para recreio com contacto directo (banho, natação, etc.).

Os critérios de qualidade utilizados foram extraídos duma publicação elaborada pelo GEQA (8) e outros (9), estabelecidos posteriormente.

Os valores estabelecidos como limites estão resumidos no Quadro 4.

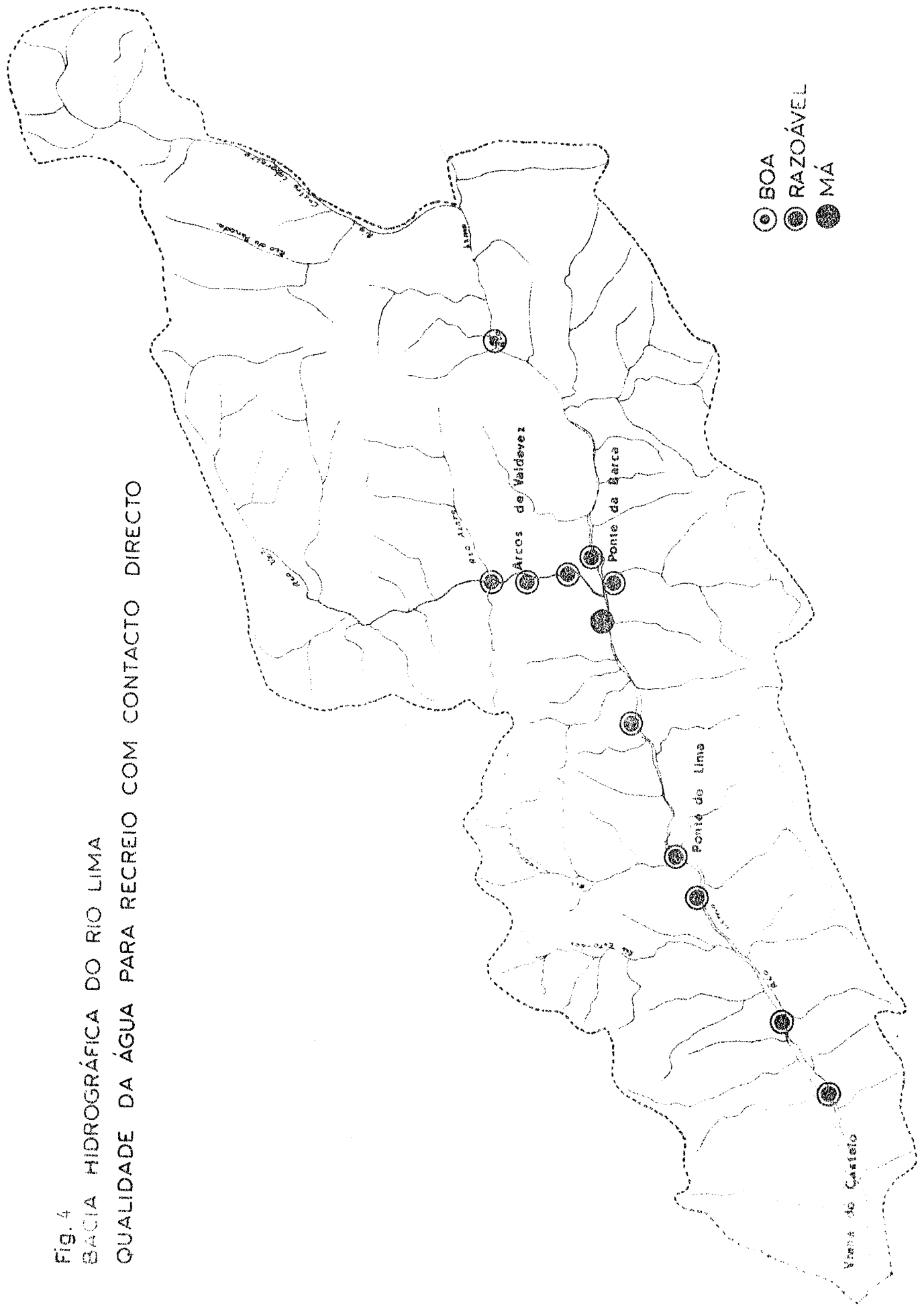
Fig. 1 Frequência com que são ultrapassados os limites permissíveis (abastecimento público) de coliformes totais e fecais



Na fig. 2 apresenta-se a classificação da água como nos diversos pontos quando considerada como fonte de abastecimento público e com qualidade adequada à preservação e desenvolvimento da vida aquática.

Na fig. 3 apresenta-se a classificação da água para irrigação e na fig. 4 para recreio com contacto directo.

Fig. 4
BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO LIMA
QUALIDADE DA ÁGUA PARA RECREIO COM CONTACTO DIRECTO



2-ASPECTOS BIOLÓGICOS

2-1- Material e métodos utilizados para a avaliação da qualidade biológica da água da bacia hidrográfica do rio Lima.

A avaliação biológica da qualidade da água é um aspecto da ecologia aquática que estuda as relações existentes entre os organismos e o seu meio ambiente .

Assim, o estudo dos organismos de um dado local permite-nos estabelecer um diagnóstico sobre a qualidade biológica da água. Com efeito, a comunidade presente num local é um reflexo directo da qualidade da água, ela reflecte a totalidade de factores que intervêm no decurso do seu desenvolvimento.

Optou-se pela avaliação biológica da qualidade da água utilizando as comunidades de macro-invertebrados pois são de fácil colheita e identificação e reflectem a totalidade de factores que, directa ou indirectamente, a influenciam. Por outro lado, os macro-invertebrados possuem uma fase de vida aquática bastante longa o que permite a detecção de curtos períodos de acção de um poluente.

Foram escolhidas 19 estações de amostragem, coincidentes com as utilizadas para o estudo dos aspectos físico-químicos e bacteriológicos, tendo-se, apenas, incluído mais duas estações no rio Estorãos.

O material foi colhido com rede de mão (malha de 300 μ e abertura de 25X30 cm). O tempo de amostragem foi de cinco minutos e tentou-se prospectar o maior número possível de macro-habitats (plantas, pedras e sedimentos finos).

A rede de mão foi movimentada junto ao fundo e em sentido contrário ao da direcção da corrente, simultaneamente removeu-se o substrato com a ajuda dos pés do colector.

O material colhido foi colocado em recipientes de plástico e preservado "in situ" com formol a 4%.

No laboratório o material foi lavado com um jacto de água e passado em crivos de malha decrescente (2,36; 1,00; 0,50 e 0,25 mm). O material

dos crivos de malha mais reduzida (0,50 e 0,25 mm) foi pesado e uma pequena fracção analisada ao estereoscópio.

Os organismos foram então identificados, recorrendo a tabelas especializadas, com a ajuda estereoscópio e microscópio óptico.

O aprofundamento de identificação foi o indicado no quadro 2.1.

A qualidade da água foi expressa através de um índice biótico (0 a 10) calculado a partir do quadro padrão de Tuffery e Verneaux (1968) (quadro 2.2).

Na maior parte das estações realizaram-se duas amostragens; Primavera e Outono.

2.2-Carta da qualidade biológica.

Com os valores dos índices bióticos aos quais se fez corresponder um símbolo para melhor visualização dos resultados elaborou-se a carta de qualidade da bacia hidrográfica do rio Lima (figura 2.1).

2.3-Interpretação da qualidade da água.

Rio Lima

As diferenças observadas nas duas épocas do ano não foram, de modo nenhum, significativas o que prova a eficácia do método.

No que diz respeito ao estado geral da água do rio Lima verificamos que a jusante de Ponte do Lima há uma ligeira degradação. Para montante desta localidade a água é de boa qualidade não havendo poluição significativa.

Este facto pode ser explicado pela acção dos esgotos domésticos de Ponte do Lima e pelo efluente da indústria de lacticínios Lactolima.

Na estação mais a jusante do rio Lima há uma quebra ainda mais acentuada da qualidade da água, caindo já para valores críticos, que poderão ser atribuída a águas residuais descarregadas no local e provenientes da Portucel (celulose).

Afluentes

Nos afluentes, excepto no rio Estorãos, realizamos apenas amostragens na Primavera. Isto devido não só à falta de tempo mas também porque os resultados obtidos no rio Lima não mostraram diferenças significativas nas duas épocas do ano. Os resultados obtidos em cada efluente estudado foram os seguintes:

Rio Estorãos

Neste rio as únicas fontes poluidoras conhecidas são dois lagares de azeite. As amostras realizadas na Primavera e Outono, portanto em período de actividade dos lagares, mostram-nos que eles não influenciam significativamente a qualidade biológica da água. Este facto não é de estranhar uma vez que os seus efluentes são diminutos. Por outro lado, nos locais onde estes lagares estão implantados o declive do rio é bastante acentuado proporcionando condições para uma boa auto-depuração.

Junto à foz os índices bióticos obtidos (7 e 8), se bem que indicadores de boa qualidade, sugerem a existência de um foco poluidor. Pensamos que no local se faz sentir a poluição física proveniente de obras de construção civil em curso.

Ribeira de Geraz do Lima

Esta pequena ribeira é também poluída por águas ruças. Atendendo ao pequeno caudal o índice biótico obtido indica-nos uma água de qualidade relativamente boa.

Rios Trovela e Labrujo

Nestes rios não foram detectadas perturbações nas comunidades de macro-invertebrados.

Rio Vade

O índice biótico obtido neste rio (7) mostra a existência de uma poluição ligeira. Pensamos que os esgotos domésticos serão responsáveis por este facto, se bem que as características do local possam também ter a sua influência (margens pouco iluminadas, corrente fraca o que implica uma

grande deposição de sedimentos e por isso um maior consumo de oxigênio.

Rio Vêz

No rio Vêz foram estudadas quatro estações. Na estação mais a montante a água é de ótima qualidade. Na estação seguinte, onde se nota já uma certa influência humana e onde se localizam as captações de água para abastecimento aos Arcos de Valdevêz, a qualidade é ainda boa se bem que o índice biótico tenha diminuído ligeiramente (9).

Nos Arcos de Valdevêz nota-se uma certa degradação da qualidade da água (índice biótico 7). A montante desta estação abrem-se diversas saídas da rede de esgotos desta localidade que poderão ser os responsáveis pela alteração.

Na foz do rio Vêz a qualidade da água cai para valores críticos (5). Interpretamos este facto como sendo devido à influência dos resíduos do matadouro municipal.

Casos particulares da Portucel e Lactolima.

Na carta da qualidade biológica elaborada para o rio Lima detectamos uma degradação acentuada nas estações 1 e 5. Nestes locais foi também observada poluição macroscópica.

Assim, estudamos detalhadamente estes locais no intuito de melhor avaliar a influência destas indústrias.

Obtivemos os resultados representados nas figuras 2.2 e 2.3.

Portucel

Os resultados obtidos parecem confirmar que, realmente, a quebra na qualidade da água se deve ao esgoto de águas residuais provenientes da Portucel.

Assim, na margem direita a qualidade da água é em geral boa (índice biótico médio 7). No ponto A₁₂ há uma discrepância entre o índice biótico obtido na Primavera e no Outono. Não nos podemos esquecer, no entanto, que o local é bastante habitado (podendo haver esgotos domésticos) e marginalizado por terrenos agrícolas (podendo haver influência de fertilizantes e pesticidas).

Na margem esquerda, onde se situa a saída do esgoto, a qualidade da água é muito inferior (índice biótico médio 5).

As amostras colhidas no centro do rio comprovam a influência negativa, se bem que não muito acentuada, da Portucel. Nestes pontos os índices bióticos são ligeiramente inferiores o que é perfeitamente normal pois a diversidade de macro-habitats é também menor.

Lactolima

Com as colheitas realizadas neste local podemos não só constatar a influência da Lactolima mas também dos esgotos domésticos de Ponte do Lima.

Os índices bióticos obtidos a montante de Ponte do Lima denotam uma qualidade superior aos obtidos a jusante (pontos B₃ e B₄).

No ponto B₁ obtivemos no Outono um índice biótico extraordinariamente baixo (2) que não é significativo uma vez que a amostra foi obtida num período de cheia e por isso num local que normalmente não se encontra inundado.

De notar a diferença verificada entre a margem direita (ponto B₅ com índice 7) e a margem esquerda (ponto B₄ com índice 5) que é interpretada como sendo consequência da maior concentração de poluentes de Ponte do Lima nessa margem por acção da corrente.

No ponto B₆, onde se localiza o esgoto da Lactolima, a qualidade da água deteriora-se gravemente. Na Primavera obtivemos mesmo um índice de zero que indica um meio abiótico.

A poluição provocada por esta indústria, se bem que intensa, não se faz sentir numa área muito extensa o que prova a boa capacidade auto-depuradora do curso de água nesse local.

-PLATHELMINTHES	-gênero
-NEMATODA	-presença (+)
-OLIGOCHAETA	-família
-HIRUDINEA	-gênero
-CRUSTACEA	-família
-PLECOPTERA	-gênero
-EPHEMEROPTERA	-gênero
-TRICHOPTERA	-família
-ODONATA	-gênero
-HEMIPTERA	-família
-DIPTERA	-família (excepto <u>Chironomus</u> <u>thummi</u> e <u>C. plumosus</u>)
-MOLLUSCA	-gênero
-HYDRACARINA	-presença (+)

Quadro 2.1 : Aprofundamento de identificação utilizado.

I		II		III				
Grupos faunísticos				Número total de U.S.				
				0 1 ^a	2 5 ^a	6 10 ^a	11 15 ^a	16 + ou
				Índices Bióticos				
PLECOPTERA ou Ecdyonuridae	1	+ de uma U.S.		-	7	8	9	10
	2	uma sã U.S.		5	6	7	8	9
TRICHOPTERA com involucro larvar	1	+ de uma U.S.		-	6	7	8	9
	2	uma sã U.S.		5	5	6	7	8
Ancylidae ou EPHEMERO- PTERA excepto Ecdyonuri- dae	1	+ de duas U.S.		-	5	6	7	8
	2	2 ou - de 2 U.S.		3	4	5	6	7
Aphelocheirus ODONATAS ou Gammaridae ou MOLLUSCA excepto Sphaeridae	0	todas as U.S. mencionadas ausentes		3	4	5	6	7
	0	todas as U.S. mencionadas ausentes		2	3	4	5	6
Tubificidae ou Chironomidae dos grupos Thumni-plumosus	0	todas as U.S. mencionadas ausentes		1	2	3	-	-
	0	todas as U.S. mencionadas ausentes		0	1	1	-	-

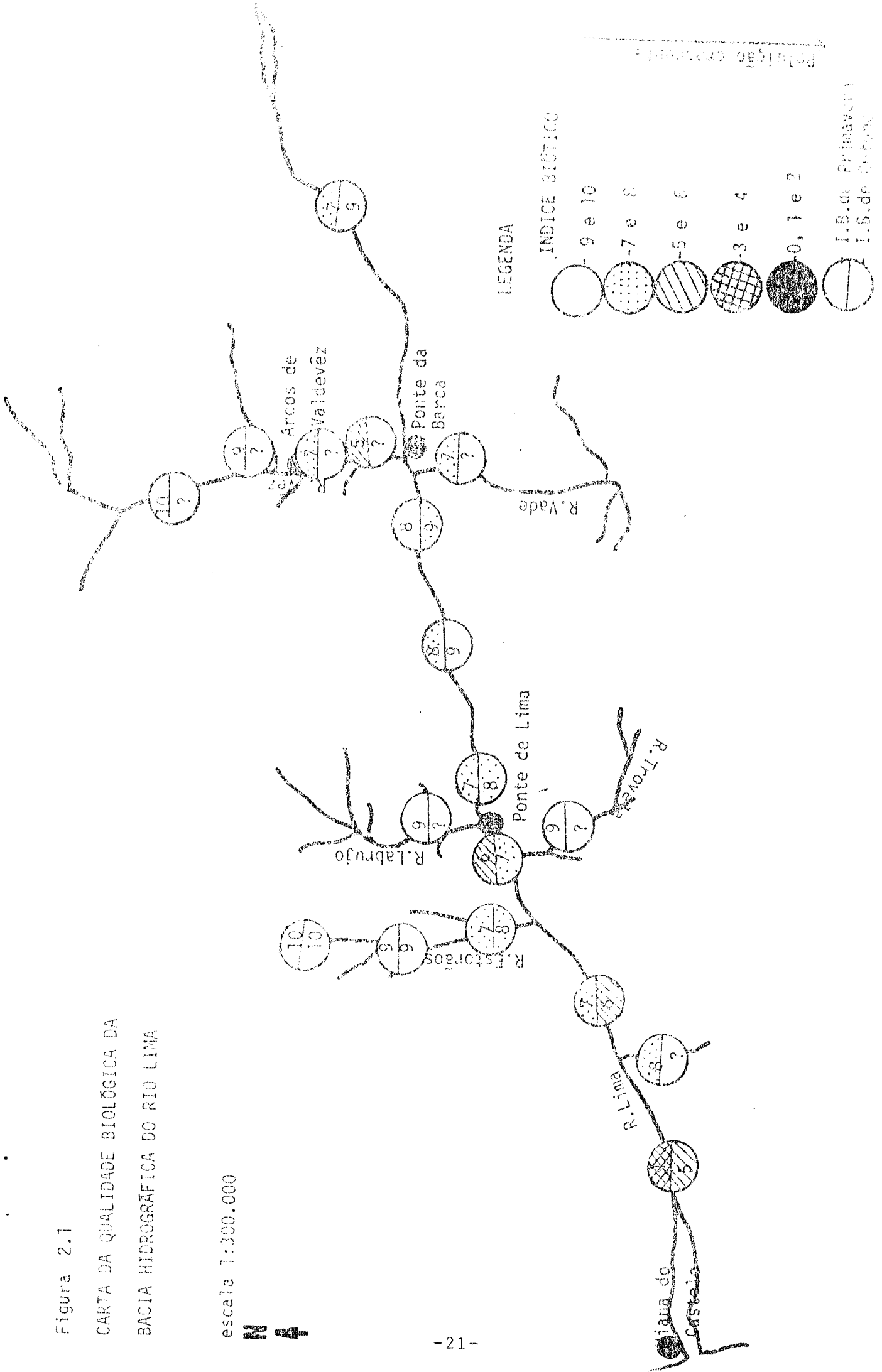
Quadro 2.2 : Quadro padrão para a determinação dos índices bióticos

U.S.- Unidade sistemática escolhida

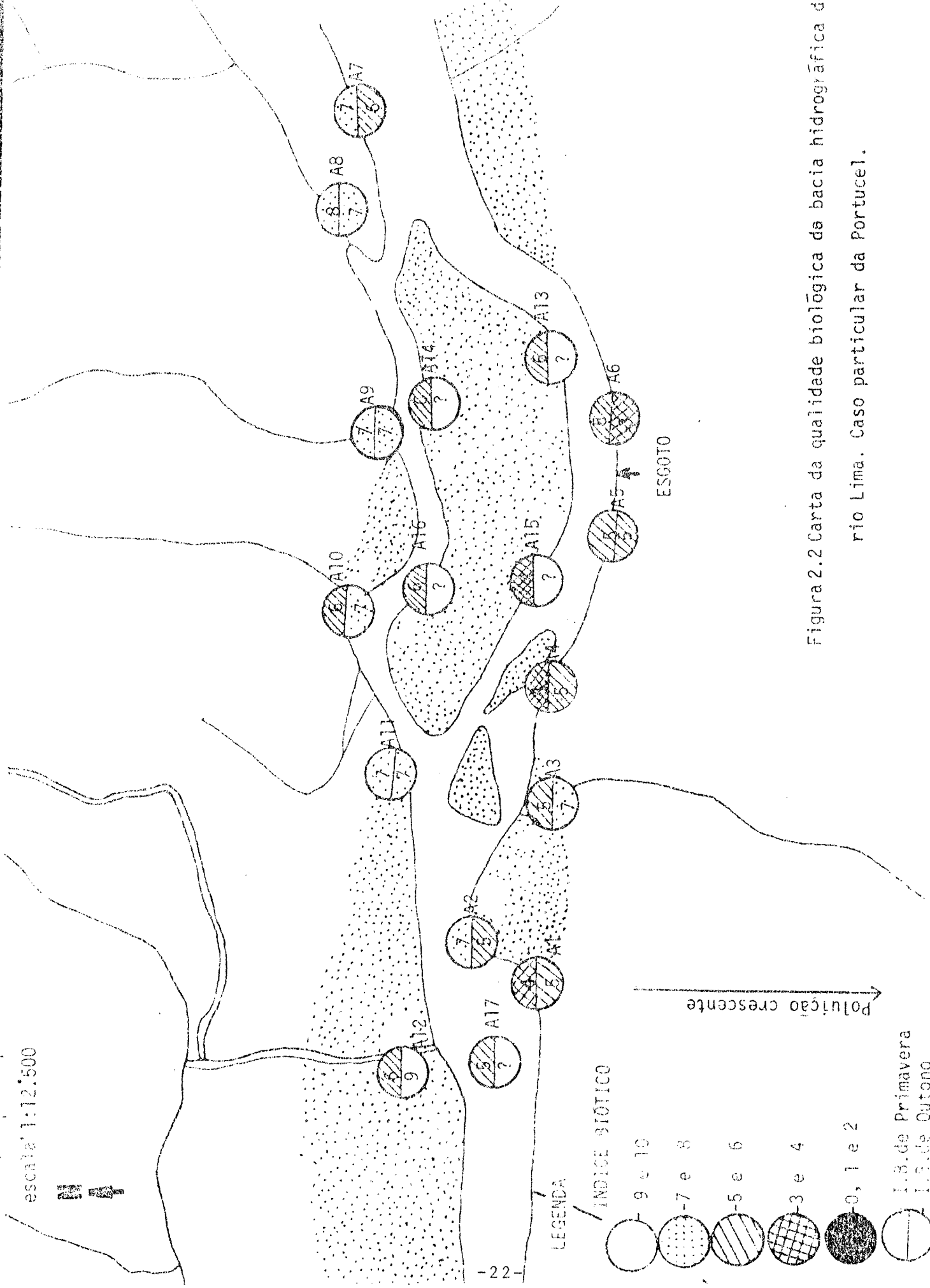
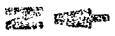
Figura 2.1

CARTA DA QUALIDADE BIOLÓGICA DA
BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO LIMA

escala 1:300.000



escala 1:12.500



-22-

LEGENDA

ÍNDICE BIÓTICO

- 9 e 10
- ◐ 7 e 8
- ◑ 5 e 6
- ◒ 3 e 4
- ◓ 0, 1 e 2
- ◔ I.B. de Primavera
- ◕ I.B. de Outono

Poluição crescente →

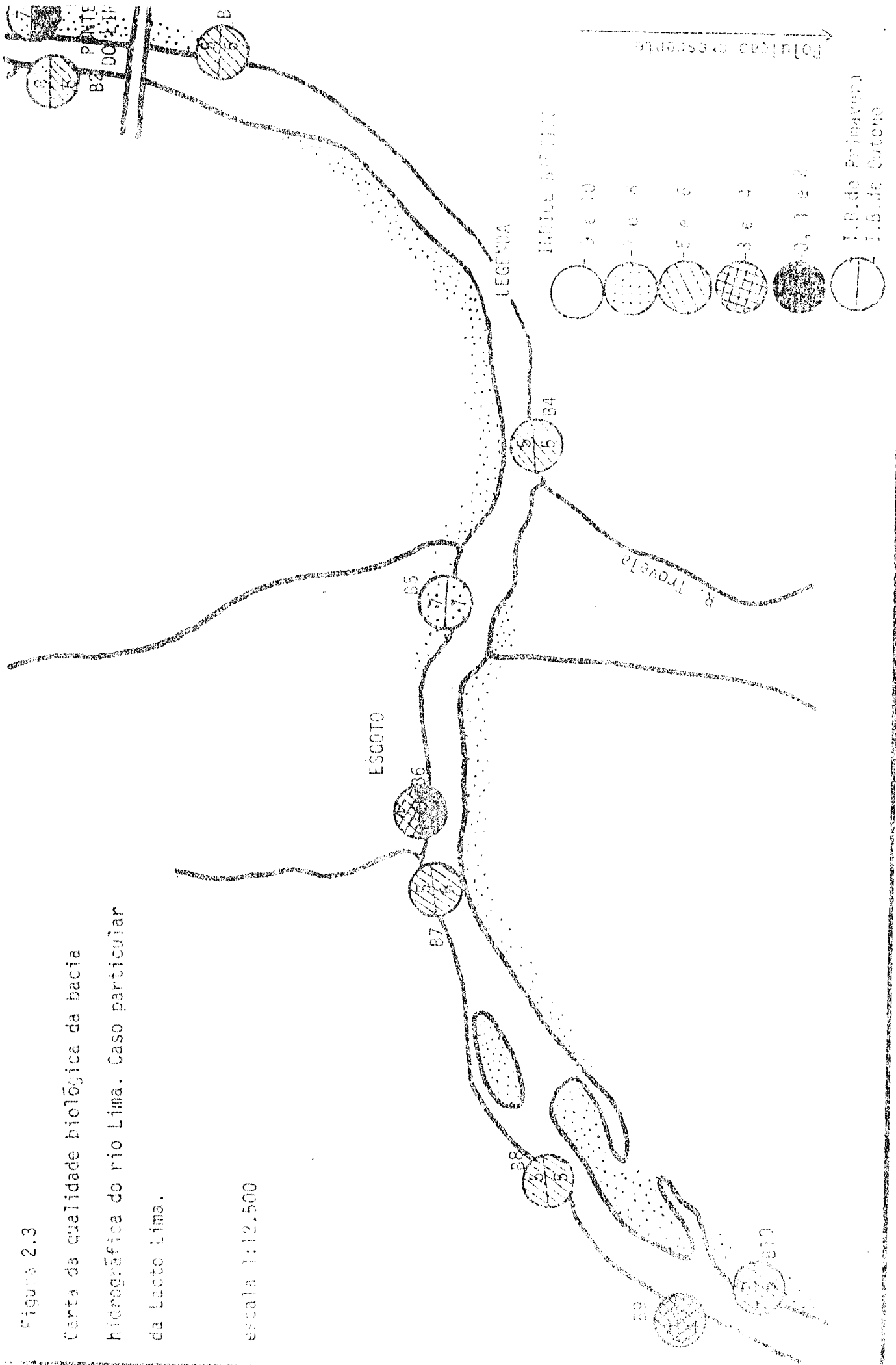
ESGOTO

Figura 2.2 Carta da qualidade biológica da bacia hidrográfica do rio Lima. Caso particular da Portucel.

Figura 2.3

Carta da qualidade biológica da bacia hidrográfica do rio Lima. Caso particular da Lacto Lima.

escala 1:12.500



3. CONCLUSÕES

Os estudos realizados - físico-químicos, bacteriológico e biológico - permitem concluir que:

- A qualidade das águas desta bacia é aceitável para as utilizações consideradas.
- A existência de lagares de azeite que funcionam durante um período curto do ano, situados em alguns afluentes, afecta a qualidade da água. No entanto, como a descarga das águas ruças ocorre em períodos de maior caudal, a diluição da carga poluente evita que o rio Lima seja afectado.
- A contaminação bacteriológica incide sobretudo no período de Verão, atingindo-se valores 1.000 vezes superiores aos do Inverno. Esta situação alerta para a necessidade do tratamento dos esgotos domésticos de Ponte de Lima e Arcos de Valdevez, bem como do controle sobre a estação de tratamento dos esgotos de Ponte da Barca que entrou em funcionamento durante o estudo, e que não tem ainda acção positiva sobre o rio, sobretudo do ponto de vista bacteriológico.
- A bacia do rio Lima é uma zona predominantemente agrícola com um número reduzido de instalações industriais. Verifica-se que o efluente duma fábrica de lacticínios, em Ponte de Lima, faz aumentar a carga orgânica da água, embora dentro de valores admissíveis, pelo que haverá de manter sob controle esta descarga.
- A caracterização biológica da bacia revelou uma queda acentuada da fauna local na foz do rio Vez e na margem esquerda do rio Lima, ponto 1, a juzante da Portucel. Os resultados físico-químicos, porém, não confirmam a existência duma degradação significativa da qualidade da água.

4. SUGESTÕES

Na bacia do rio Lima há uma forte ligação das populações locais ao recurso natural que é a água e que está na base do abastecimento público aos principais aglomerados populacionais, das actividades agrícolas, pesca, recreio e turismo.

Com o estudo realizado pretende-se determinar a qualidade global da água da bacia do rio Lima, não havendo a preocupação específica de avaliar o eventual efeito de descargas de efluentes industriais. A efectiva avaliação da poluição de origem industrial poderia ser feita recorrendo a uma programação de amostragem adequada.

Assim justificar-se-ia uma campanha intensiva de amostragens ao longo da secção transversal do ponto 1 - juzante da Portucel - e com um esquema analítico adequado para determinar as causas das alterações verificadas na biocenose, sugerindo-se a determinação do mercúrio nos sedimentos.

Deveria ser mantida em observação a água na zona de Bertandos, onde está localizada a captação de água para abastecimento futuro de Viana do Castelo e Ponte de Lima.

Tendo-se detectado que o efluente final da estação de tratamento dos esgotos de Ponte da Barca introduzia uma contaminação bacteriológica no rio superior ao que seria desejável, impor-se-ia uma verificação do funcionamento da estação depuradora.

Embora só esporadicamente se tenha verificado uma concentração anormalmente elevada da carência bioquímica de oxigénio na estação de amostragem localizada na Central Hidroelétrica do Lindoso, seria interessante averiguar com mais detalhe, a qualidade da água do rio Lima à entrada da fronteira com Espanha.

A gestão integrada das águas da bacia não dispensaria o esclarecimento das questões levantadas e o controle dos pontos mais críticos, garantindo uma harmonização efectiva dos interesses em jogo.

BIBLIOGRAFIA

- 1 - "A qualidade da água na Bacia Hidrográfica do Rio Lima" - Carta da Qualidade Biológica das Águas da Bacia, CCRN, Porto, Fevereiro, 1983.
- 2 - "A Qualidade da Água na Bacia Hidrográfica do Rio Lima" - Aspectos Físico-Químico e Bacteriológico, CCRN, Porto, Dezembro, 1983.
- 3 - "Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater", 14th Edition, American Public Health Association, Washington (1975).
- 4 - "Ibid, 13th Edition (1971).
- 5 - Jean Rodier, "L'analyse Chimique et Physico-chimique de l'eau", 4^{ème} edition, Dunod, Paris (1971).
- 6 - Annual Book of ASTM Standards, part 23, American Society for Testing and Materials, Easton, Md, USA, 1973.
- 7 - O.M.S. Normes Internationales pour L'Eau de Boisson, 3^{ème} édition, Genève, 1972.
- 8 - "Critérios de Qualidade para Águas Superficiais", CCRN, Porto, Dezembro, 1979.
- 9 - "Vigilância da Qualidade da Água na Bacia Hidrográfica do Rio Ave", CCRN, Porto, Setembro, 1982.

