

Ouro Preto, 08 de março de 2019

Ofício nº 099/2019/SEMMA

EXMO. SR.  
VEREADOR JULIANO FERREIRA  
PRESIDENTE DA CÂMARA MUNICIPAL DE OURO PRETO MG

**ASSUNTO:** Resposta aos Requerimentos 34/19, 39/19 e 41/19 da Câmara Municipal de Ouro Preto solicitando informações referentes à mortandade de peixes na Lagoa do Gambá em 17/02/2019.

Senhor Presidente,

Em atenção às solicitações constantes dos Requerimentos acima elencados, temos a informar a esta Egrégia Casa Legislativa o que abaixo segue.

Na manhã de domingo do dia de 17 de fevereiro de 2019, fomos comunicados por órgão de imprensa (Jornal Voz Ativa) sobre a ocorrência da mortandade de peixes na Lagoa do Gambá. No final da manhã do mesmo dia, atendendo ao nosso e outros pedidos, os técnicos do Serviço Municipal de Água e Esgoto – SEMAE-OP foram ao local e constataram a ocorrência de vazamento de esgoto de uma caixa de passagem às margens da Lagoa. Relatório de “Informação Técnica” produzido pelo SEMAE-OP informou que *ocorreu a obstrução da rede de esgotos por meio de objetos provindo de restos de material de construção (entulhos) e lixo doméstico, que foram retirados pelo corpo operacional do SEMAE-OP [...]*. O citado relatório informou ainda que *o efluente transbordado foi lançado e teve percurso até atingir a “Lagoa do Gambá”, como pode ser visto pelos vestígios deixados na área a jusante à caixa de inspeção, como o terreno*

*sulcado pela passagem do efluente, restos de material de construção (entulho).*

Em resumo, ocorreu vazamento de esgoto devido à presença de resíduos de material de construção e lixo doméstico na canalização de esgoto. O vazamento foi sanado com o desentupimento da canalização interceptora mas, infelizmente, grande quantidade do esgoto verteu de uma caixa de passagem e escorreu em direção à Lagoa por tempo indeterminado.

Ainda no dia 17, no período da tarde, com o auxílio do Prof. Dr. Aníbal da Fonseca Santiago, responsável pelo Laboratório de Saneamento Ambiental da Escola de Minas da UFOP, e com equipamento portátil daquele Laboratório, fizemos a medição de alguns parâmetros de qualidade da água que não demandavam amostragens e análises posteriores. Na ocasião, foram medidos o teor de oxigênio dissolvido (OD), o potencial hidrogeniônico (pH) e a temperatura da água da Lagoa. Por essas medições, constatamos que o pH apresentava-se ligeiramente alcalino (pH=7,5 – condição neutro-alcalina), a temperatura da água estava próxima de 26°C e a concentração do oxigênio dissolvido encontrava-se em níveis muito baixos (OD da ordem de 0,5mg/L). Esse valor de OD, que corresponde a aproximadamente 6% da concentração de saturação da água, justifica e explica a mortandade de peixes observada. Mas por que níveis tão baixos do OD na Lagoa?

Para melhor compreender o estado de poluição em que se encontravam as águas da Lagoa, no dia 19 de fevereiro foram feitas novas medições com equipamentos portáteis e tomadas de amostras em cinco pontos superficiais no entorno da Lagoa para análises laboratoriais. Com as medições e os resultados das análises laboratoriais foram avaliados 17 parâmetros de qualidade da água, a saber: Alcalinidade, Cianeto, Cloreto, Coliformes Totais, Condutividade, DBO, DQO, *Escherichia Coli*, Fenol, Fósforo, Nitrato, Nitrito, Nitrogênio Amoniacal, OD, pH, Sólidos Totais e Turbidez. Os resultados das medidas com equipamentos portáteis e das análises das amostras, fornecidos e processados pelo Laboratório de Saneamento Ambiental da Escola de Minas, seguem na Tabela 1, anexa ao presente documento.

Entre as principais conclusões constantes do relatório do Laboratório de Saneamento Ambiental da Escola de Minas, destacamos que:

1. A DBO, a *Escherichia coli*, o fenol, o fósforo total e o oxigênio dissolvido apresentaram valores acima dos limites estabelecidos pela legislação vigente no Estado;

2. Durante a coleta das amostras, a equipe do Laboratório constatou a existência de pontos de descarga de esgoto sanitário na Lagoa, que foram atribuídos às residências construídas no seu entorno;

3. Foi considerado que a mortandade dos peixes deveu-se à baixa concentração do oxigênio dissolvido, que foi associada ao efeito do descarte excessivo de efluentes com elevada carga orgânica (esgoto doméstico), corroborado ainda pelos elevados valores medidos da DBO e *Escherichia coli*.

4. Foi constatada a presença de fenol nas amostras em níveis acima do máximo permitido. Tal presença sugere a contaminação da Lagoa por outras fontes, pontuais ou difusas, que contêm resíduos de tintas, vernizes, desinfetantes e outros compostos dessa natureza, que são fontes de fenol.

Particularmente com relação a esses últimos resultados, temos ainda a considerar. Primeiro, é bom que se esclareça que além da baixa concentração do OD, a presença de bactérias coliformes termotolerantes (aquelas que ocorrem no trato intestinal de animais de sangue quente) também é forte indicador de poluição por esgotos domésticos. Tais bactérias não são patogênicas (não causam doenças), mas sua presença em grande número indica a possibilidade de existência de microorganismos patogênicos, esses sim responsáveis pela transmissão de doenças de veiculação hídrica, como a disenteria bacilar, a febre tifoide e a cólera.

Com relação à Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO), esclarece-se que este parâmetro representa a quantidade de oxigênio necessária para oxidar a matéria orgânica presente na água através da decomposição microbiana aeróbia. No caso, a sua medida em laboratório

representou a quantidade de oxigênio consumido durante 5 dias, sob temperatura constante de 20°C. Os altos valores encontrados para a DBO também indicam a ocorrência de lançamentos de cargas orgânicas na Lagoa, notadamente esgotos domésticos. À ocorrência de altos valores deste parâmetro associa-se a redução dos valores de oxigênio dissolvido na água, que levou à mortandade de peixes e à eliminação de outros organismos aquáticos.

E sobre os elevados valores de fósforo encontrados nas amostras, mais uma vez se pode associar essa presença ao fato de haver descarga de esgotos domésticos nas águas da Lagoa e, possivelmente, contribuição da drenagem pluvial no seu entorno: o fósforo está normalmente presente nos detergentes superfosfatados e na própria matéria fecal.

Parte dos resultados da Tabela 1 anexa foram ainda condensados pela equipe do Laboratório de Saneamento Ambiental da Escola de Minas na forma de um índice (o Índice de Qualidade da Água – IQA) para avaliar quantitativamente o estado ou a qualidade da água da Lagoa do Gambá. O processamento dos dados mostrou que o IQA calculado variou, para os cinco pontos de amostragem, entre os valores de 34,3 e 44,1, o que corresponde, conforme o quadro abaixo, a uma **qualidade ruim das águas da Lagoa**. O relatório destacou ainda que o principal parâmetro de qualidade a contribuir para a redução do IQA da Lagoa foi o oxigênio dissolvido, cujos valores estiveram bem abaixo do permitido pela legislação.

Para conhecimento, informamos que de acordo com o estabelecido em nosso Estado, são as seguintes faixas de valores do IQA e qualidade da água correspondente.

**Quadro: Valores de IQA e avaliação da qualidade da água**

Faixa de valores do IQA	Avaliação da qualidade da água
91 – 100	ÓTIMA
71 – 90	BOA
51 – 70	RAZOÁVEL
26 – 50	RUIM
0 - 25	MUITO RUIM

E esclarecemos que, embora o IQA tenha sido desenvolvido nos Estados Unidos para avaliar a qualidade da água bruta visando seu uso para o abastecimento público, o que não é o caso, os parâmetros utilizados no cálculo desse Índice de Qualidade da Água são, em sua maioria, indicadores de contaminação causada pelo lançamento de esgotos domésticos.

Para explicar o fato de os níveis de concentração do oxigênio dissolvido na Lagoa estarem muito baixos, lembremos que a reoxigenação natural de corpos d'água se faz pela reaeração superficial e pela absorção do oxigênio liberado na fotossíntese realizadas por plantas aquáticas, algas, cianobactérias e algumas bactérias que compõem o ecossistema da Lagoa. Sabe-se que em corpos d'água lênticos (águas paradas ou de baixo fluxo), como a Lagoa do Gambá, a reoxigenação se dá, principalmente, pela produção fotossintética, uma vez que a reoxigenação via interface ar-água (também chamada de reaeração) é bastante pequena em razão da pouca turbulência superficial. Isto é, o oxigênio atmosférico dissolve-se na água em taxas muito reduzidas; e o oxigênio liberado como produto da fotossíntese de algas e cianobactérias, em geral, escapam para a atmosfera. Dessa forma, não constituem a fonte preponderante de OD utilizado na respiração dos animais aquáticos. Na verdade, são as plantas enraizadas, normalmente, as responsáveis pela oxigenação dos lagos.

Importante ainda buscar explicação sobre os efeitos da poluição da água entendendo o funcionamento do sistema trófico daquele ambiente. Sem receber refugos, sobras e detritos resultantes da atividade humana, os corpos d'água naturais possuem baixos níveis de nutrientes dissolvidos, o que limita o desenvolvimento de produtores, especialmente as algas. A cadeia trófica (organismos que estabelecem relação de alimentação no ecossistema), dessa forma, mantém-se equilibrada. Algas, cianobactérias e animais que vivem próximos à superfície da água têm, portanto, seu crescimento limitado. E a luz solar atingindo as partes mais fundas do corpo d'água, permite que as plantas que ali vivem realizem fotossíntese. Parte do oxigênio da fotossíntese dissolve-se na água, como já exposto, fazendo com que os animais aquáticos tenham à disposição quantidade adequada desse gás dissolvido.

Em áreas urbanas, em que os corpos d'água são o destino final dos esgotos, tratados ou não, e dos sistemas de drenagem pluvial, muita matéria orgânica é lançada na água.

No caso da Lagoa do Gambá, que há anos recebe toda sorte de refugos resultantes da atividade humana, há algum tempo vem sendo constatado um grau elevado de eutrofização não natural, comprovado pelas medições de parâmetros como a concentração de nutrientes (fósforo e nitrogênio, em especial) e do oxigênio dissolvido, além da coloração bem esverdeada das suas águas, da baixa transparência e do cheiro desagradável que, em certas épocas, resulta da decomposição da matéria orgânica, e que são, no conjunto, características evidentes de sistemas lacustres eutrofizados.

Ou seja, tem havido um progressivo processo de eutrofização da Lagoa, não de agora, mas ao longo tempo: neste processo, devido à poluição, a Lagoa adquire coloração turva e esverdeada, com redução do OD a níveis muito baixos (o que foi observado nas medições feitas nos dias 17 e 19 de fevereiro), com grande impacto no ecossistema aquático e morte dos peixes e outras espécies animais e vegetais.

O problema da eutrofização resulta do acúmulo de nutrientes dissolvidos na água. Com o aumento da disponibilidade dos nutrientes ocorre, normalmente, considerável aumento do número de algas e cianobactérias. Assim, num primeiro momento, há muito alimento disponível para os seres heterótrofos (aqueles que não são capazes de produzir seu próprio alimento), mas pouca troca gasosa entre o corpo d'água e a atmosfera, resultando numa baixa oxigenação via interface ar-água. A maior quantidade de algas na superfície (que formam uma espécie de cortina verde superficial) também diminui a passagem da luz requerida pelas plantas enraizadas que realizam fotossíntese.

O problema se agrava porque as algas começam a morrer. A grande quantidade de nutrientes provenientes da massa dessas algas ficam à disposição dos seres decompositores, principalmente bactérias e organismos bentônicos aeróbios. Esses organismos também utilizam o pouco oxigênio disponível no processo de decomposição, o que pode levar à completa extinção do oxigênio dissolvido na água do sistema lacustre.

Isto é, o processo de eutrofização leva à morte dos peixes, pela falta de oxigênio para respiração e, também, das plantas pela falta de oxigênio e ausência de luz para a realização da fotossíntese.

Assim, em resumo, e para fins de comparação, num sistema lacustre em estado normal tem-se: baixo nível de nutrientes, boa penetração de luz, alto nível de oxigênio dissolvido, pouco crescimento de algas e alta diversidade de peixes. Já no sistema eutrofizado, tem-se: alto nível de nutrientes, pouca penetração de luz, pouco oxigênio dissolvido, águas turvas, alto crescimento de algas e baixa diversidade de peixes.

A última descrição corresponde à situação clássica em que corpos d'água eutrofizados atingem um estado de anóxia, quando passam a ser chamados de "mortos", pois são raros os animais que conseguem sobreviver. E explica o ocorrido na Lagoa do Gambá.

Para avaliar quantitativamente o nível de eutrofização da Lagoa do Gambá, recorreremos então a um outro índice de qualidade da água: o Índice do Estado Trófico (IET). Tal índice permite classificar os corpos d'água em 6 diferentes classes de trofia, ou seja, avalia a qualidade da água quanto ao enriquecimento por nutrientes e seu efeito relacionado ao crescimento excessivo das algas ou ao aumento da infestação de macrófitas aquáticas.

Seguindo o procedimento fornecido no Portal da Qualidade das Águas, no sítio eletrônico da Agência Nacional de Águas – ANA<sup>1</sup>, foi realizado o cálculo do IET pelo método aplicável a corpos de águas paradas. Com base no valor médio de fósforo total (nutriente que atua como agente causador do processo) calculado a partir das medições feitas nos cinco pontos de amostragem (dados fornecidos na Tabela 1 anexa) foi encontrada a concentração de fósforo total,  $P_T = 102\mu\text{g/L}$ , que produziu o valor do Índice de Estado Trófico,  $\text{IET} = 70,3$ .

O valor de  $\text{IET} = 70,3$  encontrado para a Lagoa do Gambá corresponde, conforme a Tabela 2 também anexa, a um estado das águas da Lagoa definido como hipereutrófico: corresponde aos ***corpos d'água afetados significativamente pelas elevadas concentrações de matéria***

<sup>1</sup> <http://pnqa.ana.gov.br/indicadores-estado-trofico.aspx>

*orgânica e nutrientes, com comprometimento acentuado nos seus usos, associado a episódios florações de algas ou mortandades de peixes, com consequências indesejáveis para seus múltiplos usos, inclusive sobre as atividades pecuárias nas regiões ribeirinhas.)*

Por todo o exposto, não pode restar dúvida, portanto, da condição de eutrofização não natural e superlativa da Lagoa. E que a solução para o caso da Lagoa do Gambá, por consequência, deve passar pelo controle dessa eutrofização, cuja origem está, como acima descrito e comprovado, no acúmulo de nutrientes no corpo d'água.

Uma vez equacionado o problema, deve-se procurar então as formas de resolvê-lo. E haveria diferentes modos, seja atacando a causa, por meio de medidas preventivas ou sanitárias, que minimizem a quantidade de nutrientes que chegam ao corpo d'água, seja atacando a consequência, recorrendo a medidas corretivas, que utilizam técnicas capazes de promover o controle dos nutrientes e das próprias algas.

As medidas corretivas, que aplicar-se-iam diretamente na Lagoa, incluem o emprego de processos mecânicos e a aplicação de compostos químicos ou biológicos. Medidas corretivas por processos mecânicos compreendem a aeração por meio de pás rotativas, que geram turbulência superficial e favorecem a oxigenação da água; a desestratificação da Lagoa, que consiste em injetar ar comprimido ou oxigênio nas camadas mais profundas do corpo d'água, favorecendo a recirculação da água; a remoção dos sedimentos por meio de dragagem; ou a cobertura dos sedimentos com material plástico para evitar a liberação de nutrientes depositados nas camadas mais profundas. Os processos corretivos biológicos poderiam incluir, por exemplo, a aplicação de técnicas específicas voltadas para a diminuição da densidade do fitoplâncton e o aumento da transparência da água. E os processos químicos seriam aqueles capazes de produzir a oxidação do sedimento da Lagoa com o emprego de nitratos, por exemplo.

Medidas corretivas como aquelas acima elencadas costumam ser mais caras e demoradas, e nem sempre produzem resultados eficientes ou satisfatórios. Por isso, a preferência recai quase sempre na aplicação de métodos ou medidas preventivas.



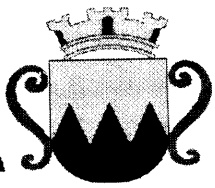
No caso da Lagoa do Gambá, as medidas preventivas a serem aplicadas devem focar toda a bacia de contribuição. Uma vez que esta bacia está completamente urbanizada, é preciso promover a coleta completa do esgoto doméstico, bem como das águas pluviais que “lavam” as ruas, terrenos e calçadas e drenam para o fundo do vale carreando toda sorte de matérias e sedimentos. E como o município de Ouro Preto não dispõe ainda de estação de tratamento do esgoto, é necessário proteger a Lagoa por meio de um eficiente sistema interceptor. Evidentemente, tal medida preventiva transfere o problema para outro corpo d’água, a jusante. Mas, pode-se favorecer o processo de autodepuração caso o lançamento seja feito em um ponto adequado desse outro curso d’água, se a sua vazão e o nível de turbulência forem suficientemente elevados (seria preciso que esse curso d’água receptor constitua um ecossistema lótico, onde a biota é mais rica e é maior a capacidade de adaptação relacionada ao volume, à intensidade e à variação do fluxo hídrico).

Outra medida preventiva, que todavia parece tardia, seria o controle do uso e ocupação do solo na bacia de contribuição da Lagoa, de modo a minimizar os impactos causados pelas ações antrópicas. Tratando-se das áreas mais próximas às margens da Lagoa, muito ajudaria a recomposição das matas ciliares obedecendo, naturalmente, a critérios técnicos e legais aplicáveis ao bioma específico ali constituído.

Fica agora a questão: com os recursos humanos e financeiros disponíveis, como resolver o problema?

Considerando a necessidade de a Lagoa receber plena atenção não só da comunidade do seu entorno, mas especialmente dos órgãos públicos, e para que o seu ecossistema aquático inteiro não deixe de existir, a Secretaria Municipal de Meio Ambiente apresenta abaixo um conjunto de recomendações. E, respeitando os limites de competência e de responsabilidade de cada um, estamos enviando cópia do presente documento aos diversos órgãos e setores da administração pública municipal envolvidos nestas recomendações, sem prejuízo de outras medidas que aqueles órgãos e setores possam adotar:

1. Ao Serviço Municipal de Água e Esgoto – SEMAE/OP, para que:



- Realize estudo de viabilidade técnica e econômica visando a ampliação do sistema interceptor de esgoto existente no entorno da Lagoa do Gambá, tendo em conta o expressivo aumento de habitações e prédios comerciais na área da bacia que drena para a Lagoa;

- Implemente procedimento de vistoria periódica e limpeza no sistema interceptor de esgoto existente no entorno da Lagoa (canalizações, poços de visita e caixas de passagem) como forma de reduzir ou eliminar o risco de novo derramamento de esgoto por entupimento, como o identificado em 17 de fevereiro;

- Avalie a pertinência da introdução de sistema de gradeamento na saída das caixas de passagem, se ainda não existentes;

- Identifique e corrija o problema do lançamento eventual e indevido de águas pluviais nas tubulações da rede de esgoto que compõem o sistema da Lagoa, considerando o fato de que o entupimento da rede se deu pela presença de materiais sólidos não admissíveis em sistemas coletores de esgoto.

2. À Secretaria Municipal de Obras e Urbanismo, para que:

- Realize estudos visando a identificação de lançamentos indevidos de esgoto sanitário nas tubulações da rede de drenagem urbana, que drena para a Lagoa do Gambá;

- Que promova a limpeza periódica do sistema de drenagem urbana no entorno da Lagoa, uma vez que o lixo que se deposita nas bocas de lobo e tubulações são carregados para a Lagoa nos períodos de chuva.

3. Ao Setor de Controle e Fiscalização da própria Secretaria Municipal de Meio Ambiente, à Secretaria de Fazenda e ao Setor de Posturas da Secretaria Municipal de Defesa Social para que confirmem a regularidade do funcionamento de empreendimentos como postos de gasolina, serviços de lavagem de veículos, oficinas mecânicas e etc. no entorno da Lagoa, e que se verifique se esses são dotados de dispositivos separadores de material/produtos poluentes ou contaminantes, bem como se tais dispositivos encontram-se em efetivo e adequado uso. Tal medida se faz necessária considerando, em especial, os altos índices de fenol encontrados nas análises das amostras de água da Lagoa.

4. Às Diretorias de Resíduos e de Áreas Protegidas da Secretaria Municipal de Meio Ambiente para que encaminhem um plano de recomposição das matas ciliares, considerando que boa parte do entorno da Lagoa ainda apresenta uma floresta secundária em razoável estado para manejo; e que promovam um trabalho de educação ambiental visando a conscientização da população sobre a importância de se manter o ambiente limpo e se promover o descarte adequado dos resíduos sólidos urbanos, evitando fazê-lo nas margens da Lagoa e nas áreas que drenam as águas para esse ambiente aquático.

Por fim, não se pode deixar de assinalar, o problema aqui abordado de degradação da qualidade da água da Lagoa decorre da falta de tratamento dos esgotos em nosso município. A ausência do tratamento dos esgotos e de condições adequadas de saneamento, é preciso registrar, podem também contribuir para a proliferação de doenças parasitárias e infecciosas. Assim, além de importante para preservação do meio ambiente, o tratamento dos esgotos é essencial para a proteção da saúde pública, razão pela qual os poderes públicos executivo e legislativo em nosso Município se uniram, num esforço único, na busca de uma solução definitiva do problema, que passa pela concessão do serviço de água e esgoto.

Informamos ainda que um relato dos fatos foi superficialmente feito no âmbito do Conselho Municipal de Desenvolvimento Ambiental – CODEMA na reunião realizada em 22 de fevereiro do corrente ano. Mas o assunto será novamente levado àquele Conselho na próxima reunião.

Na expectativa de termos atendido às requisições desta Egrégia Casa, despedimo-nos

Atenciosamente,

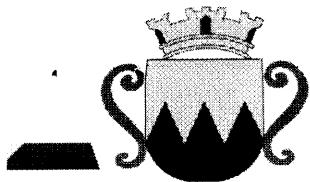
**Antenor Rodrigues Barbosa Júnior**  
Secretário Municipal de Meio Ambiente

Tabela 1: Resultados dos parâmetros de qualidade da água em cinco pontos da Lagoa do Gambá, Ouro Preto – MG\*

Pontos	Alcalinidade	Cianeto	Cloreto	Coliformes totais	Condutividade	DBO	DQO	<i>Escherichia coli</i>	Fenol
	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(NMP/100mL)	( $\mu$ S/cm)	(mg/L)	(mg/L)	(NMP/100mL)	(mg/L)
P1	20,0	0,001	5,8	$1,57 \times 10^5$	88,77	7	14	$8,00 \times 10^3$	0,099
P2	18,7	<LQ	2,6	$1,45 \times 10^5$	88,06	9	14	$5,00 \times 10^3$	0,067
P3	17,8	<LQ	3,5	$6,89 \times 10^4$	86,75	6	13	$2,00 \times 10^3$	0,058
P4	20,3	0,001	4,0	$5,63 \times 10^4$	90,55	7	8	$1,00 \times 10^3$	0,012
P5	20,1	<LQ	2,1	$5,04 \times 10^4$	90,48	5	11	$2,00 \times 10^3$	0,048
Pontos	Fósforo	Nitrato	Nitrito	Nitrogênio Amôniaal	OD	pH	Sólidos Totais	Turbidez	
	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)		(mg/L)	(NTU)	
P1	0,09	0,5	0,004	2,0	1,01	7,53	0,008	23,8	
P2	0,08	0,5	0,006	3,4	0,47	7,53	0,012	21,2	
P3	0,12	0,5	0,002	<LQ	1,47	7,60	0,008	21,3	
P4	0,11	0,6	0,002	2,3	1,41	7,69	0,012	21,1	
P5	0,11	0,5	0,002	<LQ	1,38	7,72	0,010	20,5	

< LQ: Menor que o limite de quantificação.

\* Transcrito do Relatório de Qualidade da Água produzido pelo Laboratório de Saneamento Ambiental - Escola de Minas da Universidade Federal de Ouro Preto. Autoria: Prof. Dr. Aníbal Santiago Fonseca; MSc Grazielle Rocha dos Santos; MSc Ludymyla Marcelle Lima Silva.



**Tabela 2: Valores do Índice do Estado Trófico (IET), classes e características principais\***

Valor do IET	Classes de estado trófico	Características
IET = 47	Ultraoligotrófico	Corpos d'água limpos, de produtividade muito baixa e concentrações insignificantes de nutrientes que não acarretam em prejuízos aos usos da água.
47 < IET = 52	Oligotrófico	Corpos d'água limpos, de baixa produtividade, em que não ocorrem interferências indesejáveis sobre os usos da água, decorrentes da presença de nutrientes.
52 < IET = 59	Mesotrófico	Corpos d'água com produtividade intermediária, com possíveis implicações sobre a qualidade da água, mas em níveis aceitáveis, na maioria dos casos.
59 < IET = 63	Eutrófico	Corpos d'água com alta produtividade em relação às condições naturais, com redução da transparência, em geral afetados por atividades antrópicas, nos quais ocorrem alterações indesejáveis na qualidade da água decorrentes do aumento da concentração de nutrientes e interferências nos seus múltiplos usos.
63 < IET = 67	Supereutrófico	Corpos d'água com alta produtividade em relação às condições naturais, de baixa transparência, em geral afetados por atividades antrópicas, nos quais ocorrem com frequência alterações indesejáveis na qualidade da água, como a ocorrência de episódios de florações de algas, e interferências nos seus múltiplos usos.
IET > 67	Hipereutrófico	Corpos d'água afetados significativamente pelas elevadas concentrações de matéria orgânica e nutrientes, com comprometimento acentuado nos seus usos, associado a episódios florações de algas ou mortandades de peixes, com consequências indesejáveis para seus múltiplos usos, inclusive sobre as atividades pecuárias nas regiões ribeirinhas.

\*Fonte: Agência Nacional de Águas – ANA (<http://pnqa.ana.gov.br/indicadores-estado-trofico.aspx>)

Fórmula de cálculo do IET a partir do valor da concentração de fósforo total ( $P_T$ ):

$$IET = 10 \times [ 6 - (1,77 - 0,42 \times (\ln P_T) / \ln 2) ], \text{ em que } P_T \text{ é expresso em } \mu\text{g/L.}$$