

IV-1168 - Avaliação do Índice de Estado Trófico (IET) do Lago do IA na Universidade Federal Rural do Rio De Janeiro, Campus Seropédica.

Felipe Guimarães Costa da Silva ⁽¹⁾

Engenheiro Ambiental e Sanitarista pela Universidade Severino Sombra (USS). Mestrando em Engenharia Agrícola e Ambiental pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ).

Gabriel Dias Tavares ⁽²⁾

Graduando em Engenharia Química pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ).

Letícia Vasconcelos Kristen ⁽³⁾

Graduanda em Engenharia Agrícola e Ambiental pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ).

Felipe da Costa Brasil ⁽⁴⁾

Engenheiro Agrônomo pela Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ) e Pós Doutor em Saneamento Ambiental - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ).

Alexandre Lioi Nascentes ⁽⁵⁾

Engenheiro Civil e Sanitarista pela Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) e Pós-Doutor em Engenharia Ambiental pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC).

Endereço⁽¹⁾: Rua Prefeito Délio Basílio Leal, 150, Condomínio Alvorada, apto 401 - Centro – Paracambi - RJ - CEP: 26600-000 - Brasil - Tel: (21) 99511-6434 - e-mail: felipeguimaraes@costabrasilengenharia.com.br

RESUMO

Uma das principais problemáticas da gestão e do gerenciamento das bacias hidrográficas brasileiras está relacionado ao uso e ocupação do solo, através de um o processo de antropização que ocorre nas cidades, muitas vezes sem qualquer planejamento, como por exemplo a utilização dos recursos hídricos, seja como mananciais ou como destino dos efluentes tratados, o que impacta diretamente na qualidade das águas. Uma das formas mais comumente utilizadas para avaliar a qualidade das águas é realizar o monitoramento destas, através da determinação do Índice de Estado Trófico (IET), o qual por meio de alguns parâmetros, como Clorofila *a* e fósforo pode-se determinar se o ambiente em estudo encontra-se eutrofizado (degradado) ou em boas condições naturais. Nesse contexto, este estudo tem como objetivo determinar o Índice de Estado Trófico (IET) do Lago IA na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, uma vez que existem poucas informações acerca da qualidade da água do lago, além disso, é o maior ambiente aquático da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), possuindo uma beleza cênica única, entretanto, o Lago recebe uma carga diária de efluentes sanitários e laboratoriais do campus da universidade. Os resultados obtidos neste estudo possibilitaram conhecer a qualidade da água do Lago do IA e o seu atual estágio de eutrofização, bem como servir de base para a realização de diversas intervenções de manejo, visando principalmente a melhoria da qualidade da água do Lago, assim como no tratamento de efluentes gerados pela própria UFRRJ e também contribuir para a elaboração de futuros estudos na área de Meio Ambiente/Poluição Ambiental da universidade.

PALAVRAS-CHAVE: Lago do IA, Índice de Estado Trófico, eutrofização, efluentes, recursos hídricos.

INTRODUÇÃO

Segundo dados do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), do ano de 2020, apenas 55% da população brasileira, cerca de 116 milhões de pessoas, possuíam rede coletora de esgoto, e apenas 50,8% de todo o volume de esgoto gerado no país era tratado, o que evidencia o enorme abismo ambiental vivido pelo Brasil, no tocante ao tratamento de esgoto. Desta forma, segundo Carvalho (2009), o monitoramento da qualidade da água é de fundamental importância para a preservação dos ambientes aquáticos, sejam eles caracterizados como lóticos ou lênticos, garantindo assim a manutenção do equilíbrio do ecossistema.

O processo de antropização nas bacias hidrográficas a partir do aumento das atividades humanas tem se tornado cada vez mais impactante em relação à qualidade das águas. O uso do solo é um importante fator que contribui para a degradação e acelera o processo de eutrofização de rios, lagos e reservatórios. Deste modo, a deterioração da qualidade da água pode ser resultado dos fatores naturais de uma bacia hidrográfica, dos diferentes usos da terra e da pressão antrópica sobre os ambientes aquáticos (Nogueira et al., 2015). As ações antropogênicas geram impactos que se agravam, em decorrência do efeito acumulativo gerado pelo crescimento populacional desordenado e pela falta de planejamento nas cidades, tornando-se constante ameaça aos mananciais de

abastecimento (BEGHELHI et al., 2014). Para Naval et al. (2004) na medida em que há um aumento do processo de antropização, consequentemente o uso dos mananciais se torna mais intenso e diversificado, o que evidencia a necessidade de se definir formas de manejo sustentável e de gerenciamento desses ecossistemas. Para isto, é fundamental realizar o monitoramento da qualidade do ambiente aquático e conhecer as tendências de sua variação.

Segundo Oliveira (2018), há diversas formas de se monitorar um manancial e para isso inúmeros parâmetros podem ser utilizados para avaliar a qualidade da água, um indicador da qualidade da água e eutrofização. De acordo com Esteves (1998) a eutrofização representa o aumento da concentração de nutrientes, principalmente fósforo e nitrogênio aos corpos hídricos, que favorecem a floração exacerbada de organismos fotossintéticos, elevando assim a produtividade do meio e acarretando na redução da qualidade da água. Mota (2006) ressalta ainda, que a eutrofização pode levar a alteração no sabor, no odor, na turbidez, na cor e a redução do oxigênio dissolvido provocando a mortandade dos peixes principalmente em corpos lânticos.

Dentre as formas para se ter conhecimento sobre o nível trófico existente em um determinado ecossistema, tem-se a determinação do Índice de Estado Trófico (IET), que foi primeiramente desenvolvido por Carlson em 1977 para ambientes de clima temperado. Em 1983, Toledo Jr., adaptou o índice proposto por Carlson para a determinação do nível trófico em ambientes lânticos de clima tropical e em 2004 Lamparelli modificou o índice para ser aplicado para ambientes lóticos (FIA et al., 2009). De acordo com Silveira (2011), determinar o IET é de fundamental importância para avaliar a qualidade da água quanto ao enriquecimento por nutrientes.

No município de Seropédica, está localizado o Lago do IA, mais especificadamente situado na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ). Desde a criação da universidade até os dias atuais o Lago do IA recebe uma carga diária de efluentes sanitários e laboratoriais dos diversos setores da Universidade, em especial do Instituto de Agronomia (IA). Levando em consideração que a UFRRJ foi criada em 1943, através do Decreto-Lei nº 6.155, e que nessa época o apelo pela preservação ambiental era significativamente menor do que os praticados na atualidade, não foi levada em consideração a infraestrutura necessária para coletar e realizar o tratamento desses efluentes, o que pode ser verificado na deterioração da qualidade de água do Lago.

Dessa forma, esta dissertação propõe a determinação do Índice de Estado Trófico (IET) do Lago do IA, através das concentrações existentes de Clorofila a e Fósforo para classificar o atual estágio de eutrofização do respectivo Lago.

OBJETIVO DO TRABALHO

Determinar o Índice de Estado Trófico (IET) do Lago IA na Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, através da determinação das concentrações de Clorofila a e Fósforo.

MATERIAIS E MÉTODOS

A avaliação das amostras de água coletada do Lago do IA foi realizada no Laboratório de Monitoramento Ambiental I - Águas e Efluentes do Departamento de Engenharia (DE), pertencente ao Instituto de Tecnologia (IT) da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Campus Seropédica. O desenvolvimento deste trabalho se deu a partir destas 03 (três) principais etapas:

- Trabalho de campo (coleta das amostras)
- Trabalho de escritório e análise laboratorial das amostras
- Resultados e conclusão

Para o trabalho de campo foram designadas 02 (duas) equipes, uma realizou a coleta de água em 28 (vinte e oito) pontos à beira do Lago, e a outra equipe realizou a coleta em 12 (doze) pontos na parte central do Lago, totalizando 40 (quarenta) pontos no dia 26 de agosto de 2022. Após as amostras foram acondicionadas em uma caixa térmica com gelo, a fim de conservar as especificidades das amostras coletadas, diminuindo a possibilidade de degradação da amostra sob a luz do dia e a temperatura ambiente.

A respeito da parte laboratorial foi utilizada a Norma Técnica L5.306. 3ª Edição. Fev/2014, a qual descreve os procedimentos para a determinação de Clorofila a e Feofitina a pelo método espectrofotométrico monocromático. Neste método as concentrações de Clorofila a e feofitina a são determinadas espectrofotometricamente por meio das leituras nas densidades ópticas obtidas nos comprimentos de onda de: 664, 665 e 750 nm, a qual nos fornece resultados de peso tanto de clorofila quanto de feofitina por unidade de volume ($\mu\text{m/L}$).

Para filtragem da amostra de água coletada, a mesma foi homogeneizada cuidadosamente, após, na proveta graduada foi medido o volume de 50 (cinquenta) ml. Logo em seguida, através da utilização de uma bomba de sucção e a membrana filtrante de fibra de vidro, foi realizada a filtração da amostra, que terminada esta etapa, o meio filtrante foi retirado cuidadosamente com uma pinça, evitando contato com as mãos e dobrado, de modo que o material filtrado fique para o lado interno da dobra e em seguida o material filtrante já dobrado foi colocado

nos tubos escuros, a fim de não permitir a degradação das moléculas de clorofila, uma vez que este processo de degradação ocorre rapidamente em locais com temperatura ambiente e sob a ação da luz.

Na parte da extração da amostra foi adicionado em cada tubo escuro 5 (cinco) ml de acetona 90% (noventa por cento), a seguir, foi macerada a membrana filtrante e adicionado mais 5 (cinco) ml de acetona 90%, após o tubo foi fechado. Após esta etapa, as amostras foram colocadas no refrigerador a uma temperatura de 4°C (quatro graus Celsius) por 2 (duas) horas.

Posteriormente a extração, se iniciou o procedimento de centrifugação e leitura espectrofotométrica. A centrifugação foi realizada durante 20 minutos a aproximadamente 3.000 (três mil) rpm (rotações por minuto). Importante destacar, que não houve a presença de sobrenadante nas amostras.

Em seguida, foi realizada a primeira leitura nos comprimentos de 664 e 750 nm, e anotado os resultados. Após, foi realizada a acidificação da solução com a adição de 20 (vinte) mL de Ácido Clorídrico (HCl) 0,1 M, depois de 90 (noventa) segundos aguardando, foi realizada a segunda leitura em 750 e 665 nm e anotado os resultados. Importante destacar, que a segunda leitura foi realizada em no máximo 2 (dois) minutos após a acidificação da solução.

A seguir, estão apresentadas as equações que foram utilizadas para os cálculos.

$$D664c = D664 - D750 \quad \text{equação (1)}$$

$$D665c = D665 - D750 \quad \text{equação (2)}$$

$$\text{Clorofila } a \left(\frac{\mu g}{L} \right) = 26,73 \times (D664c - D665c) \times \left[\frac{v}{(V \times L)} \right] \quad \text{equação (3)}$$

Em relação ao Fósforo, primeiramente foi realizada a Curva Padrão, o qual utilizamos o Padrão de 1000 mg/L. Logo em seguida, para a execução dos cálculos foi utilizado o Método Vanadomolibdico, através do Manual de Instruções da Alfakit, uma vez que foi utilizado como Reagente foi o Vanadomolibdico, seguindo 6 (seis) etapas, sendo estas:

1. Medir 5 mL de amostra com a seringa e transferir para o tubo do fotocolorímetro;
2. Fazer uma prova em branco, medindo 5 mL de água desionizada e adicionando os reagentes paralelamente a amostra
3. Adicionar 12 gotas do e agitar;
4. Aguardar 10 minutos;
5. Zerar o equipamento com a prova em branco e fazer a leitura das amostras
6. O resultado lido é a concentração em mg L⁻¹ de P.

RESULTADOS OBTIDOS

Após a finalização das etapas anteriores, foi realizado os cálculos para a concentração de Clorofila a e Fósforo. Vale ressaltar, que foi realizado o IET para os 40 (quarenta) pontos no Lago, através das equações apresentadas abaixo:

Equações 1 e 2 sobre a concentrações de Clorofila a e Fósforo para calcular o Índice de Estado Trófico (IET):

$$IET (CL) = 10 \times (6 - ((0,92 - 0,34 \times (\ln CL)) / \ln 2)) \quad \text{equação (1)}$$

$$IET (PT) = 10 \times (6 - (1,77 - 0,42 \times (\ln PT) / \ln 2)) \quad \text{equação (2)}$$

Após a obtenção dos resultados de cada ponto foi realizada a média de cada ponto mencionado, através da equação abaixo:

$$IET = [IET (PT) + IET (CL)] / 2$$

Os resultados com os valores do IET de cada ponto estão no Anexo 1.

ANÁLISES DOS RESULTADOS OBTIDOS

Através dos resultados obtidos, é possível evidenciar que o IET do Lago pode estar atrelado aos despejos in natura de esgoto sanitário e dos laboratórios no entorno no respectivo Lago.

Além disso, pode-se verificar que os pontos que tiveram maior concentração tanto de Clorofila a como de Fósforo (Clorofila a: 32; 35; 38 – Fósforo: 33; 36; 40) foram encontrados na parte central do Lago, o que pode ser explicado por o Lago ser um considerado um ambiente lântico, no qual é caracterizado por baixo fluxo de água e pouca movimentação natural da água, além desses pontos estarem localizados nas regiões mais profundas. Para este trabalho foi utilizado o método de Lamparelli (2004), onde o método foi adequado as condições climáticas de regiões tropicais.

Seguindo o método proposto Lamparelli (2004), pode-se classificar o Lago do IA como um **ambiente lântico Hipereutrófico**, como observado no Tabela 1, uma vez que o maior valor do IET foi de 78,92 e o menor de 76,13.

Tabela 1 – Classificação do Índice de Estado Trófico

IET	Faixas
Ultraoligotrófico	$IET \leq 47$
Oligotrófico	$47 < IET \leq 52$
Mesotrófico	$52 < IET \leq 59$
Eutrófico	$59 < IET \leq 63$
Supereutrófico	$63 < IET \leq 67$
Hipereutrófico	$IET > 67$

CONCLUSÕES

Através da na coleta realizada no Lago do IA, juntamente com as análises laboratoriais de Clorofila a e Fósforo, além dos cálculos matemáticos, pode-se concluir que no momento da coleta o lago se encontrava Hipereutrofizado, tendo o IET superior a 67. Esta eutrofização tende a ser oriunda dos lançamentos in natura de esgoto sanitário dos laboratórios no entorno no respectivo Lago, além disso por ser um ambiente lântico, com baixo fluxo de água, é de suma importância que estes lançamentos sejam cessados, a fim de que se possa viabilizar um tratamento eficaz da qualidade da água do Lago.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BEGHELLI, F. G. S., CARVALHO, M. E. K., PECHE FILHO, A., MACHADO, F. H., MOSCHINI-CARLOS, V., POMPEO, M.L.M., RIBEIRO, A.I., MEDEIROS, G.A. **Uso do índice de estado trófico e análise rápida da comunidade de macroinvertebrados como indicadores da qualidade ambiental das águas na Bacia do Rio Jundiá-Mirim - SP**, 2014.
- BRASIL. Decreto-Lei nº 6.155. Reorganiza o Centro Nacional de Ensino e Pesquisas Agrônomicas, do Ministério da Agricultura, e dá outras providências., de 30 de dezembro de 1943. Rio de Janeiro, 1943.
- BRASIL. Decreto-Lei nº 6.155. Reorganiza o Centro Nacional de Ensino e Pesquisas Agrônomicas, do Ministério da Agricultura, e dá outras providências., de 30 de dezembro de 1943. Rio de Janeiro, 1943.
- CARLSON, R. E. A trophic state index for lakes. *Limnology Oceanography*, v.22, n.2, p.261- 269, 1977
- CARVALHO, S. L. Eutrofização Artificial: Um problema em Rios, Lagos e Represas, 2009.
- CETESB - COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. Norma Técnica L5.306. Determinação de Clorofila a e feofitina a: Método espectrofotométrico. 3ª Edição. Fev/2014. 14 pág.
- ESTEVES, F. A. **Fundamentos de Limnologia**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1998.
- FIA, R., MATOS T. A., CORADI, P. C., RAMIREZ, O. P. Estado trófico da água na bacia hidrográfica da Lagoa Mirim,RS, Brasil. **Revista Ambiente e Água**, 2009.
- LAMPARELLI, M. C. **Grau de trofia em corpos d'água do Estado do São Paulo: Avaliação dos métodos de monitoramento**. São Paulo, 2004. 207 p. Tese (Doutorado em Ciências na área de Ecossistemas Terrestres e Aquáticos) - Departamento de Ecologia, Instituto de Biociências da Universidade de São Paulo.
- Manual de Instruções da Alfacit - Spectro Kit. Método Fósforo Vanadomolibdico.



11. MOTA, S. **Introdução à engenharia ambiental**. 4. edição. Rio de Janeiro: Abes. 388p. 2006.
12. NAVAL, L. P.; SILVA, C. D. F.; SOUZA, M. A. A. Comportamento dos índices do estado trófico de Carlson (IET) e modificado (IETm) no reservatório da UHE Luís Eduardo Magalhães, Tocantins, Brasil. In: Congresso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental. San Juan, 2004.
13. NOGUEIRA, P.F; CABRAL, J.B.P.; OLIVEIRA, S.F.; ROCHA, I.R. *Eutrofização no Reservatório da UHE Foz do Rio Claro (GO)*, Revista do Departamento de Geografia – USP, v.30, p.19- 33, 2015.
14. OLIVEIRA, Izabelle Ferreira de,. Investigação da condição trófica do reservatório de abastecimento de água Bolonha, Belém-PA. 2018
15. SILVEIRA.C; ROSA L.; MEES.J. B. R; BORTOLI M. M.- **Determinação do índice de estado trófico de um manancial receptor de efluente de estação de tratamento de esgoto**. 2011.
16. TOLEDO JR., A. P. T.; TALARICO, M.; CHINEZ, S. J.; AGUDO, E. G. A aplicação de modelos simplificados para a avaliação do processo da eutrofização em lagos e reservatórios tropicais. Em: 12º CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 1983, Balneário Camboriú. Anais. p. 22 -34.

ANEXO 1

Tabela 1 – Resultados obtidos.

Amostra	V(L)	v(mL)	L(cm)	D664(abs)	D750(abs)	D664c(abs)	D665(abs)	D750c(abs)	D665c(abs)	Clorofila a	Fósforo	IET CL	IET PT	IET
1	0,1	20	1,5	0,129	0,004	0,125	0,089	0,005	0,084	146,124	2741,77	71,18	82,43	76,80
2	0,1	20	1,5	0,146	0,001	0,145	0,103	0,002	0,101	156,816	3157,71	71,52	83,29	77,41
3	0,1	20	1,5	0,175	0,003	0,172	0,112	0,002	0,11	220,968	3296,36	73,21	83,55	78,38
4	0,1	20	1,5	0,164	-0,009	0,173	0,108	-0,01	0,118	196,02	3157,71	72,62	83,29	77,95
5	0,1	20	1,5	0,162	0	0,162	0,109	0,001	0,108	192,456	3123,05	72,53	83,22	77,87
6	0,1	20	1,5	0,151	0,002	0,149	0,102	0	0,102	167,508	3365,68	71,85	83,67	77,76
7	0,05	20	1,5	0,071	0,003	0,068	0,053	0,003	0,05	128,304	3487,00	70,54	83,89	77,21
8	0,05	20	1,5	0,064	0	0,064	0,046	0,002	0,044	142,56	3140,38	71,06	83,25	77,16
9	0,05	20	1,5	0,083	0	0,083	0,059	0,003	0,056	192,456	3019,06	72,53	83,02	77,77
10	0,05	20	1,5	0,066	-0,002	0,068	0,046	0	0,046	156,816	2915,08	71,52	82,80	77,16
11	0,05	20	1,5	0,072	-0,003	0,075	0,045	-0,001	0,046	206,712	3261,70	72,88	83,48	78,18
12	0,05	20	1,5	0,063	0,001	0,062	0,042	0,002	0,04	156,816	2949,74	71,52	82,88	77,20
13	0,05	20	1,5	0,049	-0,006	0,055	0,029	-0,005	0,034	149,688	2585,79	71,29	82,08	76,69
14	0,05	20	1,5	0,043	-0,003	0,046	0,027	-0,002	0,029	121,176	2551,13	70,26	82,00	76,13
15	0,05	20	1,5	0,056	0,001	0,055	0,032	-0,001	0,033	156,816	2395,15	71,52	81,61	76,57
16	0,05	20	1,5	0,059	0,003	0,056	0,034	0,002	0,032	171,072	2481,80	71,95	81,83	76,89
17	0,05	20	1,5	0,054	-0,002	0,056	0,033	0,006	0,027	206,712	2620,45	72,88	82,16	77,52
18	0,05	20	1,5	0,068	0,001	0,067	0,039	-0,001	0,04	192,456	2776,43	72,53	82,51	77,52
19	0,05	20	1,5	0,051	-0,007	0,058	0,032	-0,007	0,039	135,432	2464,47	70,80	81,79	76,30
20	0,05	20	1,5	0,077	0,002	0,075	0,049	0	0,049	185,328	2793,76	72,34	82,55	77,44
21	0,05	20	1,5	0,061	0,001	0,06	0,042	0,003	0,039	149,688	2464,47	71,29	81,79	76,54
22	0,05	20	1,5	0,057	0,004	0,053	0,036	0,002	0,034	135,432	2672,44	70,80	82,28	76,54
23	0,05	20	1,5	0,065	0,004	0,061	0,043	0,007	0,036	178,2	2412,48	72,15	81,66	76,90
24	0,05	20	1,5	0,064	0,003	0,061	0,04	0,003	0,037	171,072	2603,12	71,95	82,12	77,03
25	0,05	20	1,5	0,059	0,003	0,056	0,038	0,001	0,037	135,432	3053,73	70,80	83,08	76,94
26	0,05	20	1,5	0,056	0,003	0,053	0,039	0,005	0,034	135,432	2776,43	70,80	82,51	76,66
27	0,05	20	1,5	0,064	0,002	0,062	0,037	-0,002	0,039	163,944	2655,11	71,74	82,24	76,99
28	0,05	20	1,5	0,074	0,0011	0,0729	0,048	0,001	0,047	184,6152	2672,44	72,32	82,28	77,30
29	0,05	20	1,5	0,063	0,003	0,06	0,041	0	0,041	135,432	2516,46	70,80	81,91	76,36
30	0,05	20	1,5	0,069	-0,001	0,07	0,042	0	0,042	199,584	2221,84	72,71	81,16	76,93
31	0,05	20	1,5	0,073	0,003	0,07	0,047	0,004	0,043	192,456	3036,40	72,53	83,05	77,79
32	0,05	20	1,5	0,084	0,003	0,081	0,052	0,005	0,047	242,352	3660,31	73,66	84,18	78,92
33	0,05	20	1,5	0,069	-0,001	0,07	0,045	0,001	0,044	185,328	4353,55	72,34	85,23	78,79
34	0,05	20	1,5	0,071	0,004	0,067	0,047	0,004	0,043	171,072	3746,97	71,95	84,32	78,14
35	0,05	20	1,5	0,071	0,001	0,07	0,043	0,006	0,037	235,224	3729,64	73,51	84,30	78,90
36	0,05	20	1,5	0,071	0,008	0,063	0,051	0,002	0,049	99,792	4128,25	69,31	84,91	77,11
37	0,05	20	1,5	0,02	0,045	-0,025	0,011	0,003	0,008	0	3383,02	#NÚM!	83,71	#NÚM!
38	0,05	20	1,5	0,094	0,006	0,088	0,059	0,004	0,055	235,224	3105,72	73,51	83,19	78,35
39	0,05	20	1,5	0,046	0,002	0,044	0,027	0	0,027	121,176	3452,34	70,26	83,83	77,04
40	0,05	20	1,5	0,046	0,002	0,044	0,031	0,002	0,029	106,92	4162,91	69,64	84,96	77,30

Importante destacar, que a amostra 37 foi descartada, devido ao erro na leitura.

A seguir, na Figura 2 está apresentado o resultado da concentração de Clorofila a em forma de gráfico, a fim de facilitar a interpretação.

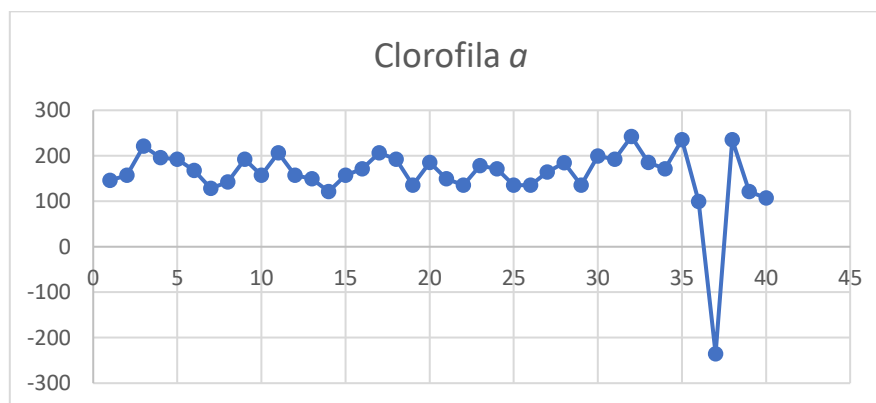


Figura 2 – Concentração de Clorofila a

ANEXO 2

Na Figura 3 está apresentada a curva padrão do fósforo.

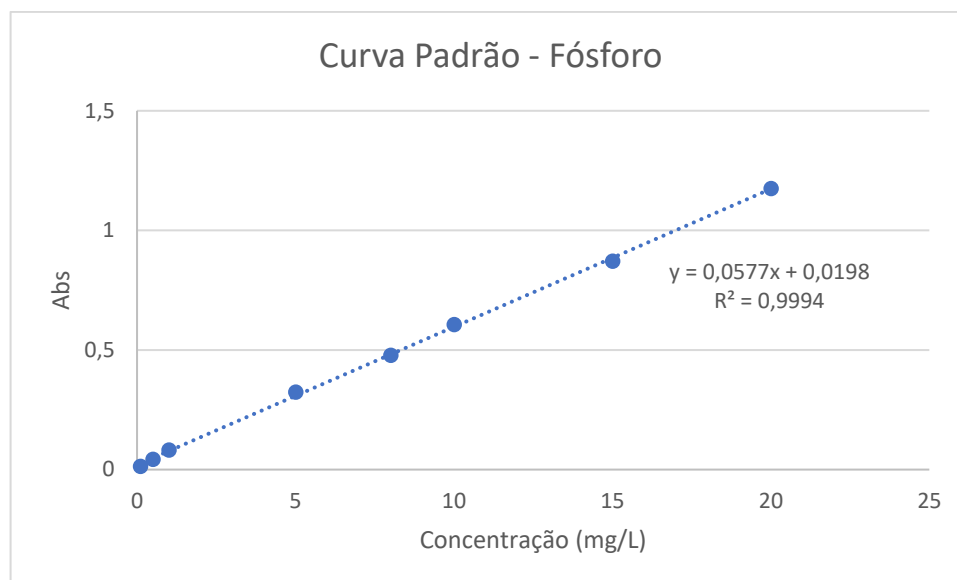


Figura 3 – Curva do Padrão do Fósforo

Na Tabela 2 está apresentado os resultados de concentração de Fósforo do Lago.

Amostra	ABS	Concentração(mg/L)	Concentração(µg/L)
1	0,178	2,741767764	2741,767764
2	0,202	3,157712305	3157,712305
3	0,21	3,296360485	3296,360485
4	0,202	3,157712305	3157,712305
5	0,2	3,12305026	3123,05026
6	0,214	3,365684575	3365,684575
7	0,221	3,487001733	3487,001733
8	0,201	3,140381282	3140,381282
9	0,194	3,019064125	3019,064125
10	0,188	2,91507799	2915,07799
11	0,208	3,26169844	3261,69844
12	0,19	2,949740035	2949,740035
13	0,169	2,585788562	2585,788562
14	0,167	2,551126516	2551,126516
15	0,158	2,395147314	2395,147314
16	0,163	2,481802426	2481,802426
17	0,171	2,620450607	2620,450607
18	0,18	2,776429809	2776,429809
19	0,162	2,464471404	2464,471404
20	0,181	2,793760832	2793,760832
21	0,162	2,464471404	2464,471404

22	0,174	2,672443674	2672,443674
23	0,159	2,412478336	2412,478336
24	0,17	2,603119584	2603,119584
25	0,196	3,05372617	3053,72617
26	0,18	2,776429809	2776,429809
27	0,173	2,655112652	2655,112652
28	0,174	2,672443674	2672,443674
29	0,165	2,516464471	2516,464471
30	0,148	2,221837088	2221,837088
31	0,195	3,036395147	3036,395147
32	0,231	3,660311958	3660,311958
33	0,271	4,35355286	4353,55286
34	0,236	3,746967071	3746,967071
35	0,235	3,729636049	3729,636049
36	0,258	4,128249567	4128,249567
37	0,215	3,383015598	3383,015598
38	0,199	3,105719237	3105,719237
39	0,219	3,452339688	3452,339688
40	0,26	4,162911612	4162,911612

Na Figura 3 está apresentado o resultado da concentração de fósforo em forma de gráfico, a fim de facilitar a interpretação.

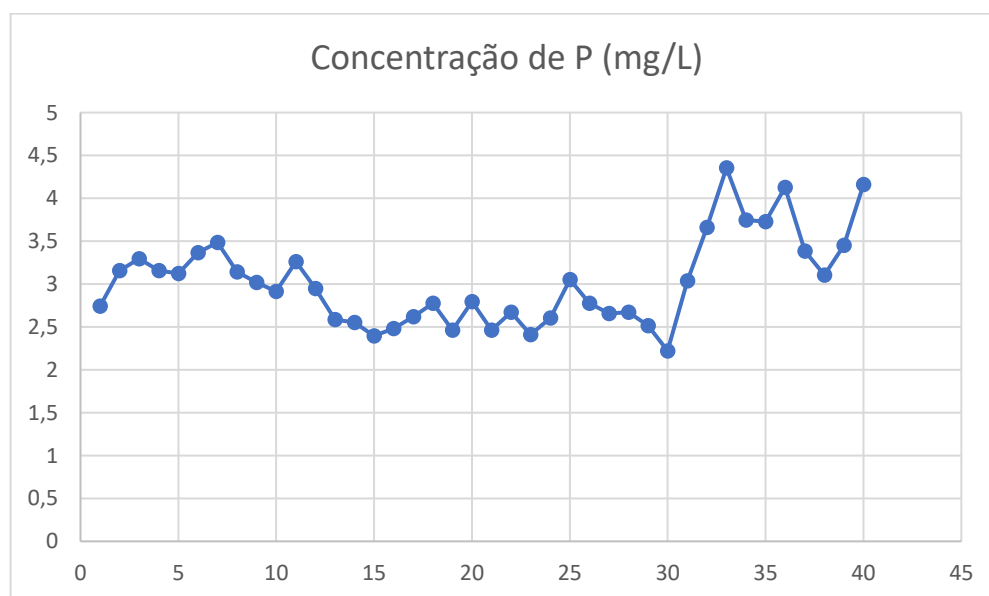


Figura 3 – Concentração de Fósforo