

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO DE CIENCIAS AGRARIAS
DEPARTAMENTO DE AQUICULTURA

CELSO BENITES

EFEITO DA ADUBACAO ORGANICA NA PRODUTIVIDADE PRIMARIA

Monografia apresentada à Disciplina
Problemas de Investigação em Aquicultura, como exigência do Curso de
Pós graduação, "Latu-Sensu" para
obtenção do grau de Especialista em
Aquicultura.

ORIENTADORES:

Prof. Dr. CARLOS ROGÉRIO POLI

Prof. JOÃO BOSCO R. RODRIGUES

FLORIANÓPOLIS

SANTA CATARINA

BRASIL

1987



0.284.028-1

UFSC-BU

196055

256

EFEITO DA ADUBAÇÃO ORGÂNICA NA PRODUTIVIDADE PRIMÁRIA

C E L S O B E N I T E S

**FLORIANÓPOLIS
SANTA CATARINA - BRASIL**

1987

AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos professores orientadores, colegas, laboratoristas e demais funcionários que contribuíram na realização deste trabalho.

Em especial atenção ao Centro de Ciências Agrárias, Departamento de Agricultura da Universidade Federal de Santa Catarina, através da Coordenação do Curso de Pós-Graduação pela cessão de materiais e instalações possibilitando a execução deste experimento.

I. RESUMO

Com o objetivo de comparar a influência de distintas concentrações de adubo orgânico de aves (209,8 - 314,7 e 419,5 kg ha) correspondentes às quantias de fósforo de 6 - 9 - 12 kg/ha respectivamente, foi realizado um experimento com treze dias de duração na Estação Experimental de Aquicultura do Departamento de Aquicultura do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Santa Catarina. O delineamento experimental constou de 3 tratamentos com 3 repetições inteiramente casualizados. Para tanto, foram utilizados nove "Containers" de fibra de vidro cada qual com área de $0,38 \text{ m}^2$, colocados com intervalos entre linhas de 1 m, no exterior da Estação de Aquicultura de maneira a sofrerem igualmente todas interferências dos fatores ambientais.

Os resultados demonstraram que à maior concentração de fósforo total houve uma maior produção de fitoplâncton e uma maior concentração de pigmento de clorofila-a. Embora estatisticamente não tenha sido encontrado diferença significativa entre os tratamentos, se pode observar um gradiente de concentração positivo.

II. INTRODUÇÃO

Atualmente, muitos dos problemas relacionados ao cultivo de peixe, já se encontram satisfatoriamente solucionados; entretanto, uma das etapas do processo - Criação de larvas - apresenta ainda muitas dificuldades e os insucessos são frequentes. Dentre os vários fatores que determinam a sobrevivência e o crescimento das larvas, o alimentar parece ser o de maior destaque. A insuficiência de pesquisas, orientadas no sentido de esclarecer os aspectos que permanecem confusos e de apontar soluções realmente viáveis para os problemas de alimentação larval, constitui o principal entrave a consecução plena de um dos objetivos básicos da Piscicultura, qual seja, suprir a crescente demanda de peixes jovens para povoamento de tanques e reservatórios. (M.A. BASILE MARTINS, 1984).

Ao que parece uma forma de contribuir para somar com essa dificuldade e realizando fertilização nos viveiros.

Segundo BOYD (1979) fertilizante orgânico usualmente consiste em usar adubos de várias espécies de animais ou resíduos de planta. A matéria orgânica pode servir como uma fonte direta de alimento para os peixes ou decompondo-se os nutrientes inorgânicos liberados pode levar a um "bloom" do plâncton.

PROWSE (1967) e HICKLING (1971) relataram que após o acréscimo de adubos orgânicos, ocorre a mineralização completa destes, liberando principalmente nitratos e fosfatos solúveis, que são absorvidos e que proliferam intensamente, in GRIECCO REIS, M.A.; ONAGA, C.A.; BORGES, Y.A. & SANTOS, A.A. dos (1986).

Afora seu efeito favorável sobre a estrutura do solo, os adubos orgânicos contêm quase todas as substâncias nutritivas indispensáveis para o ciclo biológico, e favorecem a

multiplicação bacteriana com isso estimula o desenvolvimento do zooplâncton HENAO, A.R. 1979.

A liberação dos nutrientes do adubo orgânico é lenta, permitindo dessa maneira prolongar a sua manutenção. Sua utilização é por isso mais frequente que o adubo químico, que estando prontamente disponíveis, causa um rápido crescimento algal (STINCKNEY, 1979; MAKINOUGH, (1980).

Em geral os estrumes de suínos e aves de granja contêm mais altos níveis de fósforo, e como se encontra ligado aos dejetos sólidos as perdas são mínimas pelo manejo, REGERT & MUEDAS, 1986.

Segundo KLIMEZYK (1964) in GRIECCO REIS, M.A.; ONAGA, C.A.; BORGES, N.A. & SANTOS, A.A. dos (1986) entre os diversos tipos de esterco animais destaca-se o de galinha, que comparado a outros fertilizantes provoca maior produção de peixes.

HEPNER (1958) relatou que o fósforo se constitui um fator limitante ao desenvolvimento de fitoplâncton em virtude de geralmente se encontrar em baixas concentrações na água. Segundo o mesmo autor mais de 90% do fósforo adicionado através da adubação fosfatada em tanques de Israel ficou adsorvida em colóides do fundo e outros sólidos em suspensão, imediatamente após a sua adição na água e somente 1 a 5% do total adicionado encontra-se dissolvido e permaneceu na água por 24 horas após a adubação. Tal fato é atribuído à tendência de restabelecimento do equilíbrio ao nível do teor em que se encontrava a água dos tanques antes da adubação (SOBUE, 1980).

O fitoplâncton por sua vez normalmente satisfaz suas necessidades elementares por assimilação direta do ortofosfato. As células fitoplanctônicas acumulam fosfato no citoplasma quando o meio ambiente é rico neste elemento. Esta reserva

é utilizada na multiplicação celular quando o fosfato do meio ambiente se esgota. Por outro lado as células do fitoplâncton, tem uma espécie de vida quando estão próximas à morte o seu conteúdo de fósforo é rapidamente dividido por outras células, FITZGERALD (1970).

Segundo O'BRIEN & DE NOYELLES Jr., 1974 uma das primeiras e importantes contribuições da limnologia foi a observação de BRANDT 1899, de que os elementos N e P são limitantes à produção primária em um ambiente aquático. DICKMAN e O'BRIEN & DE NOYELLES 1974 confirmaram aquela informação observando que a densidade do fitoplâncton aumenta com os níveis dos fertilizantes (Nitrogênio e Fósforo).

Outra grande conquista da limnologia foi a possibilidade de estimar o "standing-stock" do fitoplâncton a partir da determinação da clorofila-a por Kominski (1938) e Manning & Juday (1941), in CASTAGNOLLI (1982)

No Brasil poucos são os trabalhos realizados sobre adubação de viveiros de peixes. As primeiras observações sobre o efeito da adubação em açudes do Nordeste foi observado pelo norte-americano Wright há mais de 40 anos, 1935/38, com os estudos de alguns parâmetros físicos, químicos e biológicos da água e por KLEEROKOPER (1944) na região Centro-Sul do país, segundo Gurgel, 1975, in SOBUE 1975.

DA SILVA **et alii**, em experimento realizado na Estação de Piscicultura de Pentecostes, observaram o desenvolvimento do tambaqui (*Colossoma macropomum*) e pirapitinga (*Colossoma bidens*) em tanques fertilizados com esterco bovino e superfosfato triplo.

LOVSHIN e DA SILVA (1975), testando várias formas de adubações de tanques com híbridos de tilânias observaram

que a adubação mineral apresentou melhor resultado do que a adubação orgânica. Verificaram também bons resultados com a aplicação de esterco de aves.

VALVASORI (1976), em experimento conduzido no Setor de Piscicultura da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal-S.P., testou diferentes dosagens de fertilizantes inorgânicos (N + P) junto com adubo orgânico (estruume de aves) e não observou diferença significativa entre os tratamentos.

SOBUE *et alii* (1977), (*apud* Palma, 1978) obtiveram um aumento na produção de peixes a partir de tanques fertilizados com esterco de galinha associado ao suplemento e sulfato de amônia. Resultados semelhantes foram obtidos por REIS *et al* (1981) testando os mesmos fertilizantes, porém na produção de plâncton em tanques com ausência de peixes. GEIGER (1983) observou uma produção maior com fertilizantes químicos combinados com esterco de galinha, ambos na forma líquida. Ainda o mesmo autor relata que tipos diferentes de adubos selecionam qualitativamente e quantitativamente organismos do fitoplâncton e zooplâncton, in Reis M.A. *et alii* (1986).

Reveste-se de importância o estudo das interações entre fatores ambientais, fatores químicos e físicos da água e produção primária para a compreensão de ecossistemas aquáticos (Tundisi *et alii*, 1972, in SOBUE, 1975).

O presente trabalho visa determinar a influência de distintas concentrações do adubo orgânico de aves na produtividade primária, bem como comparar e verificar se há diferença com a produção primária oriundo da fertilização química, usando as mesmas quantidades.

os valores dos nutrientes P, K e M.O. que são os valores de uma amostragem inicial e valor médio final dos tratamentos. Em todos os tratamentos houve consumo de fósforo, como podemos observar; quanto ao potássio seus valores finais foram superiores aos iniciais, não se registrando consumo para a matéria orgânica e média final apresentou um consumo mínimo oscilando de 0,2 a 0,3 %.

Os principais elementos considerados como possíveis de serem localizados nos sedimentos liberados para a água em pequenas concentrações são Fe, P, N, Ca, K e Si. Os processos de oxidação e redução são quimicamente complexos no sedimento. O sistema cálcio-carbonato e fósforo é importante no controle da liberação do Fosfato para a água. Em ecossistemas lacustres rasos e estuário o sedimento pode ter importância muito grande na regeneração de nutrientes, de acordo com os trabalhos básicos de MORTIMER (1941 e 1942) e HAVEI (1964) in TUNDISI & TUNDISI (1976).

Na Tabela 2, está expresso os valores do pH médio do solo, para o início do experimento, o pH médio e a média geral, não se registrou alteração expressiva.

A Tabela 3 expressa o resultado da análise de concentração de nutrientes no esterco de ave, chamando atenção para a concentração de P_2O_5 - 2,86%, apresentando-se com uma percentagem muito boa, pois in BOYD (1979) apresentou uma análise com 1,3% de P_2O_5 em adubo orgânico de ave.

Na Tabela 4 a temperatura da água situou-se no mínimo $27^{\circ}C$ e no máximo $30^{\circ}C$.

A Tabela 5 mostra os parâmetros ambientais, a temperatura ambiente oscilou entre um mínimo de $19,9^{\circ}C$ a $25,5^{\circ}C$ e teve uma média de $22,4^{\circ}C$; a precipitação pluviométrica no transcorrer do experimento atinuiu um total de 19,1 mm.

150 litros.

O delineamento experimental constou de 3 tratamentos dispostos inteiramente ao acaso.

Como fator biológico foi determinado o teor de clorofila, em indicador da produção de fitoplâncton, coletando - se amostras dos nove "containers" em frascos de 100 ml e analisados no 5º e 10º dia do experimento, segundo técnica preconizada por STRICKLAND & PARSONS (1970) e CETESB (1978).

Para os fatores ambientais os dados diários sobre precipitação pluviométrica, temperatura do meio ambiente e insolação foram fornecidos pelo Instituto Nacional de Meteorologia "Estação Climatológica Principal da Grande Florianópolis" conforme Tabela 7.

Nos fatores hidrológicos a temperatura da água foi determinada com um termômetro de mercúrio com escala de 0 a 50°C.

Fez-se análise de variância objetivando verificar a existência de diferença estatisticamente significativa entre os tratamentos.

DELINEAMENTO EM BLOCOS COMPLETAMENTE CASUALIZADOS COM REPETIÇÃO

C. Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F
Tratamentos	2	39,3096	19,6548	3,033 ^{NS}
Blocos	1	18,3618	18,3618	2,8332 ^{NS}
Erro	14	90,7316	6,4808	
Total	17	148,4030		

* C.V. = 34,5

CONCENTRAÇÃO DE CLOROFILA-a (mg/m^3)

Blocos	Trat. 6			Trata. 9			Trat. 12		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3
5	5,94	5,87	6,46	4,66	8,04	6,35	8,92	3,32	7,63
10	7,17	6,09	7,23	5,90	6,10	8,10	14,9	7,58	14,3
Médias	6,127			6,525			9,442		

$$\bar{Y} = 7,36$$

Embora muitos autores (STRICKLAND, 1965), considerem que a temperatura exerça uma influência limitada diretamente na produção primária, existe evidência de que influência pode ocorrer devido à aceleração e regeneração de nutrientes, principalmente os liberados no sedimento do fundo em ecossistemas de pouca profundidade (STEEMAN-NIELSEN, 1964) in TUNDISI & TUNDISI, 1976.

Neste trabalho utilizou-se populações fitoplanctônicas naturais como inóculo para obter outro meio artificial junto com adubo orgânico, realizando um experimento "in situ".

Procura-se neste bioensaio comercial os resultados dos efeitos obtidos com outros diferentes resultados já existentes.

Em experimento realizado por SOBUE (1980) usando 6 e 21 ton/ha/ano de adubo orgânico de ave em tanques de água doce a concentração de clorofila-a oscilou entre 34 e 60 mg/l. Já BOYD *et alii* (1981) utilizando três diferentes concentrações de fósforo, obteve valores médios de clorofila-a entre 47 e 76 µg/l.

POLI & RODRIGUES (1985) empregando uma quantidade de 251,5 kg/ha de fertilização orgânica a base de cama de aviário e 51,0 kg/ha de superfosfato triplo mais 9,0 kg/ha de sulfato de amônia, obtiveram valores médios de clorofila-a de 11,58 µg/l e 8,05 µg/l respectivamente, utilizando tanques que continham água salobra.

REGERT (1987) utilizando fertilização inorgânica, superfosfato triplo, em várias concentrações obteve valores médios para clorofila-a até 29,7 mg/m³ em recipientes com água doce.

No presente experimento observamos valores médios para concentração de clorofila-a entre 6,0 a 12,26 mg/m³ utilizando-se de recipientes que continham água doce.

Pelos resultados obtidos neste experimento e comparados com os demais anteriormente descritos, principalmente o trabalho conduzido por REGERT (1987) pois se assemelham, não observamos diferença na produtividade primária.

O fator limitante a considerar vem a ser o custo deste insumo, pois segundo BOYD (1979), o trabalho e o custo de transporte do adubo orgânico são mais caros por unidade de N, P_2O_5 e K_2O do que o fertilizante químico. Embora em termos de produção de peixe o primeiro pode ser igual ou até maior do que o segundo.

Face os resultados apresentados, recomenda-se utilizar a fertilização de tanques com adubo orgânico de ave de corte na dosagem de 12kg/P/ha, tendo uma margem de segurança para adicionar uma quantidade um pouco maior, considerando-se apenas o custo, de maneira a obter uma maior produtividade primária e contribuir para com o problema da larvicultura no Brasil.

V. CONCLUSÕES

Os fatores ambientais e hidrológicos foram favoráveis ao desenvolvimento do experimento que foi executado em um ambiente que se assemelhasse o possível com o ambiente natural, de maneira que os resultados pudessem ser repassados a nível de piscicultores.

Observou-se uma variação pequena nas médias dos tratamentos demonstrando que houve um incremento no fitoplâncton, através das análises, que apresentaram resultados com aumento no teor de Clorofila-a, mesmo não sendo estatisticamente significativo.

Se faz necessário a continuação deste trabalho, visando uma produtividade maior, de maneira de obter abundante alimentação natural para os alevinos de peixes e outros organismos aquáticos, aplicando concentrações maiores de fósforo proveniente de adubo orgânico.

VII. BIBLIOGRAFIA

1. BOYD, C.E. & SCARSBOOK, E., (1976) Effects of Agricultural limestone on phytoplankton communities of fish ponds. Aquatic Sciences on fish abst.: 5(4):187.
2. BOYD, E.C. & LINCHTKOPLER, F., 1979, Water Quality Management in Pond Fish Culture. Auburn University Agricultural Experiment Station; Auburn, Alabama.
3. BOYD, E.C. & LICHTKOPPLER, 1977, Phosphorus fertilization of Sunfish Ponds. Department of Fisheries and Allied Aquacultures. Auburn, University Agricultural Experiment Station; Auburn, Alabama Trans. Am. Fish Soc. 106(6)634-638.
4. GASTAGNOLLI, N.O., G.T. OSTINI, S.; FILHO, M.P., 1981, Influência da Estação do ano e do fertilizante aplicado na produção orgânica de tanques de criação de peixes, produção primária. Boletim Inst. Pesca: 9(único):91-108, 1981.
5. CANFIELD, Jr. & DANIEL, E., 1983, Prediction of Chlorophyll a Concentrations in Florida Lakes the importance of phosphorus and Nitrogen. Water resources Bulletin, American Water Resources Association, vol. 19, nº 2, 255-262.
6. CETESB, 1978, Determinação de pigmentos fotossintetizantes Clorofila-a, b, c e feofitina-a, Normalização técnica L5306 19 p.
7. HUET, M., 1983, Tratado de Piscicultura, 3.^a ed., Edition Mund -Prensa, Madrid 753 p.

8. SHAFER, A. 1984, Fundamentos de Ecologia e Biogeografia das águas Continentais. Porto Alegre: Ed. da Universidade, UFRGS; 532 p.
9. SOBUE, S., 1980, Efeitos de diferentes fertilizantes orgânicos na produção de tanques de criação de peixe. Jaboticabal, FCAVJ, UNESP, 132 p. (Tese de Mestrado).
10. TUNDISI, J. & TUNDISI, T.M., 1976, Produção orgânica em ecossistemas aquáticos. C. e Cult. 28(8):864-887.

VI. ANEXOS

TABELA 1 - Valores de P, K, M. O. do solo - (ppm/%)

Amostra Inicial	Tratamentos	Média Final
P = 2,4 ppm	6 Kg/P/ha	1,6
	9 Kg/P/ha	0,9
	12 Kg/P/ha	1,0
K = 48 ppm	6 Kg/P/ha	77,0
	9 Kg/P/ha	73,3
	12 Kg/P/ha	77,3
M.O. = 1,4%	6 Kg/P/ha	1,1
	9 Kg/P/ha	1,2
	12 Kg/P/ha	1,2

INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS
UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA

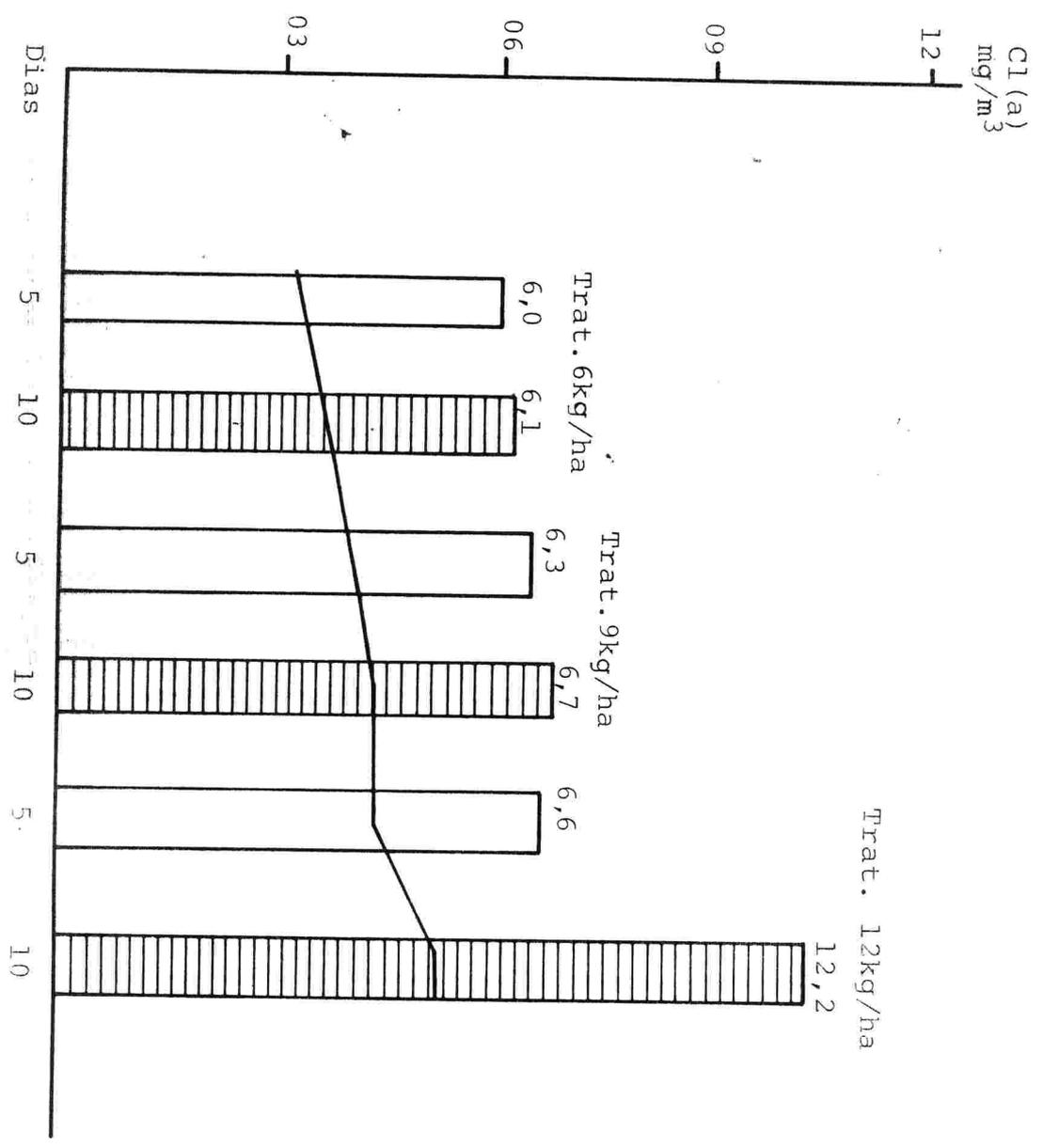


FIGURA 01 - Concentração da clorofila

TABELA 2 - Valores do pH médio do solo.

Durante o Experimento

pH inicial	Tratamentos	pH Médio	Média Geral
5,2	6 Kg/P/ha	5,4	5,4
	9 Kg/P/ha	5,5	
	12 Kg/P/ha	5,5	

TABELA 3 - Análise da concentração de nutrientes no esterdo de aves (%).

Fósforo total	Nitrogênio	Potássio
(P ₂ O ₅)	Total (N)	K ₂ O
2,86	1,4	1,85

TABELA 4 - Fatores climatológicos registrados entre os dias 27/10 a 08/11/87.

Dias/Mês	Temp. °C X̄	Vento Dir/Vel (m/s)			Precipitação total (mm)	Insolação (hora)
		12	18	24		
27/10	21.7	S 0,0	SE 3,3	SE 1,0	0,0	4,0
28/10	20.0	C 0,0	SE 5,0	C 0,0	0,0	0,0
29/10	21.8	S 1,0	S 3,0	S 1,0	13,5	9,6
30/10	23.8	SE 1,0	SE 1,0	C 0,0	0,0	11,9
31/10	22.4	C 0,0	SE 1,0	Se 0,8	0,0	10,5
01/11	22,2	S 1,0	N 3,0	N 1,0	0,0	7,1
02/11	22,5	N 1,0	N 5,0	N 4,0	0,0	6,1
03/11	22,8	N 1,0	N 7,0	N 3,0	0,0	7,2
04/11	23,2	N 7,0	N 8,0	N 10,0	0,0	5,3
05/11	22,8	N 1,0	N 3,0	N 1,0	3,1	1,7
06/11	22,5	C 0,0	C 0,0	C 0,0	0,0	6,0
07/11	24,3	S 1,0	SE 3,0	SE 5,0	0,0	0,0
08/11	23,2	S 10,5	S 10,5	S 5,6	2,5	0,0

FONTE: INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA - ESTAÇÃO FLORIANÓPOLIS- SC
 LAT 27° C 34' W - LONG 48° C 34' SUL.

TABELA 5 - Concentração de clorofila-a (mg/m^3).

Dias	Repetições	T r a t a m e n t o s		
		6 Kg/p/ha	9 Kg/P/ha	12/P/ha
5	1	5,94	4,66	8,92
	2	5,87	8,04	3,32
	3	6,46	6,35	7,63
	Média	6,09	6,35	6,62
10	1	5,17	5,90	14,9
	2	6,09	6,10	7,58
	3	7,23	8,10	14,3
	Média	6,16	6,70	12,26