



UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ARAGUAÍNA
CURSO DE ZOOTECNIA

Michael Douglas Ribeiro Da Silva

QUÍMICA DO SOLO NA PISCICULTURA

ARAGUAÍNA-TO

2022

MICHAEL DOUGLAS RIBEIRO DA SILVA

QUÍMICA DO SOLO NA PISCICULTURA

Monografia apresentada a UFT – Universidade Federal do Tocantins- Campus universitário de Araguaína para obtenção do título de bacharel em Zootecnia, sob orientação do Professor Dr. João Vidal De Negreiros Neto.

Orientador: Prof. Dr. João Vidal De Negreiros Neto

ARAGUAÍNA-TO

2021

MICHAEL DOUGLAS RIBEIRO DA SILVA

QUÍMICA DO SOLO NA PISCICULTURA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à UFNT – Universidade Federal do Norte do Tocantins – Campus Universitário de Araguaína, Curso de Zootecnia, foi avaliado para a obtenção do Título de Bacharel em Zootecnia e aprovado em sua forma final pelo Orientador (a) e pela Banca Examinadora.

Data de Aprovação: 14 De Dezembro

Banca examinadora:



Prof. Dr. João Vidal De Negreiros Neto, Orientador, UFNT.



Prof. Dr. Eduardo Lopes Beerli Examinador, UFNT.



Zootecnista, Pedro Hyago Da Silva Milhomem, Examinador.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus e a minha família pelo apoio durante o percurso da minha formação. Agradeço a todos amigos e colegas que fizeram da minha jornada especial. Ao meu orientador Prof. Dr. João Vidal Negreiros Neto, pelas correções e ensinamentos que me permitiram apresentar um melhor desempenho no processo de formação profissional.

Aos professores do curso de Zootecnia que através dos ensinamentos permitiram que eu pudesse hoje estar concluindo este trabalho.

Por fim, agradeço a banca examinadora pela disponibilidade Dr. Eduardo Lopes Beerli e Zootecnista Pedro Hyago Da Silva Milhomem e Dr. Elcivan Bento Da Nóbrega.

RESUMO

A piscicultura vem se desenvolvendo a cada ano no crescimento de produção de origem animal para pequenos e grandes produtores, tendo como objetivo contribuir para a implantação e para o bom desenvolvimento lucrativo e produtivo. Os solos brasileiros apresentam grande diversidade e a qualidade do solo tem grande impacto no desenvolvimento da produção, alterando as funções químicas, físicas e biológicas no meio aquático. Algumas considerações na implantação de tanques devem ser observadas como a análise do solo e a determinação da água que são uma fonte de grande informação na determinação do tempo e manejo adotado para a prática. Uma das grandes preocupações com a criação de peixes, além do manejo é a qualidade da água, pois ela não só influencia no crescimento dos peixes, como também é através dela que se determina a sobrevivência dos mesmos. Parâmetros como oxigênio dissolvido, temperatura, pH, alcalinidade, dureza e transparência comprometem o desenvolvimento do animal.

Palavras-chave: Piscicultura, Solo, Manejo e Planejamento

RESUME

Psyculture has been developing each year in the growth of production of animal origin for small and large producers, with the objective of contributing to the implantation and to the good profitable and productive development. Brazilian soils present great diversity and the quality of the soil has a great impact on the development of production, altering the chemical, physical and biological functions in the aquatic environment. Some considerations in the implantation of tanks must be observed as the analysis of the soil and the determination of the water that are a source of great information in the determination of the time and management adopted for the practice. One of the major concerns with fish farming, in addition to management, is the quality of the water, as it not only influences the growth of the fish, but also determines their survival. Parameters such as dissolved oxygen, temperature, pH, alkalinity, hardness and transparency compromise the development of the animal.

Keywords: Fish farming, Soil, Management and Planning

“Se todos te abandonaram e se você hoje se sentir sozinho, então saiba é à hora de estar a sós com Deus...”

(Autor Desconhecido)

Sumário

RESUMO.....	5
1.INTRODUÇÃO	10
2.1 SOLOS.....	11
2.2 SOLOS EM AQUICULTURA	11
2.3 PH DO SOLO DE VIVEIROS DE AQUICULTURA.....	13
2.4 CORRETIVO DE ACIDEZ DO SOLO	14
3.QUALIDADE DA ÁGUA	15
3.1 TRASPARENCIA.....	16
3.2 ALCALINIDADE	17
3.3 DUREZA TOTAL	18
4.CONSIDERAÇÕES FINAIS	19
5.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	20

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Classificação granulométricas dos constituintes do solo.....10

Quadro 2: Valores de infiltração de água em diferentes tipos de solos em estado natural e após a quebra da sua estrutura.....11

Quadro 3: Parâmetros físicos e químicos da água para o cultivo de peixes tropicais em viveiros.....14

Quadro 4: leitura do disco de Secchi.....15

1. INTRODUÇÃO

Dentre os novos ramos de atividades do meio rural, a piscicultura destaca-se como alternativa de renda nas pequenas e médias propriedades rurais por proporcionar diversas opções de comercialização de pescado, como a criação de alevinos, engorda de peixes ou atividades de lazer, como os pesque-pague e a pesca esportiva (FERREIRA, 2016).

A produção mundial de piscicultura em 2020 chega a 214 milhões de toneladas de pescado no mundo, o Brasil ocupa o rank de produção na 13ª posição na produção de peixes em cativeiros e 8ª na produção de água doce (SOFIA 2021). O Brasil mostrando um crescimento de 4,3 % na sua produção chegando ao resultando de 551,9 mil toneladas no ano de 2020 (IBGE 2021).

A condição do solo na piscicultura é tão importante quanto a qualidade da água, considerando a estrutura e função dos viveiros (Ostrensky & Boeger, 1998; Prihutomo et al., 2016). O solo é um fator importante na aquicultura porque os viveiros são produzidos de material do solo e a condição do fundo destas estruturas influencia na qualidade da água e conseqüentemente na produção. Desta forma, correções das propriedades do solo, principalmente as químicas são necessárias para melhorar as condições dos viveiros para a criação de organismos aquáticos (Ostrensky & Boeger, 1998).

A atividade de piscicultura manuseia recursos como terra, água, energia, ração, fertilizantes, que devem ser administrados na qual está inserida (OLIVEIRA, 2007). O manejo correto e a qualidade dos corretivos usados na piscicultura são de grande importância para o sucesso da produção, será premissa as boas práticas de construção e manejo preconizadas por Ostrensky e Queiroz (2002), assim podendo maximizar a produção e a manutenção dos meios.

Viveiros de piscicultura contruídos em áreas com solos ácidos mostra água com valores baixos de PH e concentrações reduzidas de alcalinidade e dureza totais. Sendo necessário uma correção do solo para tornar o solo adequado a prática da aquicultura (MUNSIRI et al., 1995).

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 SOLOS

Segundo TOMÉ 1997, MENEZES E YANCEY 2008 o solo é fundamental no comportamento do ecossistema por agrupar elementos físicos, químicos e biológicos que promove a vida disponibilizando condições de nutrição e suporte no equilíbrio do meio. Para o PÁDUA 2003 o solo tem sua composição de 45% de elementos minerais, 25 % de água, 25% de ar e 5% de matéria orgânica.

2.2 SOLOS EM AQUICULTURA

Segundo Pádua (2003), os solos cascalhados e arenosos são compostos predominantemente por partículas maiores, o que dificulta a retenção de água mas favorece a circulação do ar nesses solos, devido à facilidade com que a água se infiltra, há uma tendência maior das partículas sólidas se deslocarem para áreas mais profundas. Compostos por partículas mais finas, os solos argilosos siltosos têm maior capacidade de reter água. Sempre segundo o mesmo autor, solos com presença de matéria orgânica coloidal têm grande capacidade de formar agregados, cimentando-se uns aos outros. Alguns elementos como ferro e cálcio, incluindo elementos biológicos como bactérias, fungos ou raízes atuam como coagulantes, retendo água e sais minerais devido à ação dos colóides presentes, dificultando a vetorização. (TIAGO, 2002).

Quadro 1: Classificação granulométricas dos constituintes do solo.

Dimensão dos grãos D. (mm)	Classificação das partículas	Características principais
$0,06 \leq d < 2$	Areia	Elemento inerte, sem coesão
$0,002 \leq d < 0,06$	Silte	Sem coesão, diminui a resistência da areia
$d < 0,002$	Argila	Possui forte coesão, sem estabilidade volumétrica, expande na presença de água, apresenta propriedades físicas e químicas bastante variadas segundo sua origem.

Fonte: Adaptado de Neves *et al.*, 2005

As propriedades químicas da água estão intimamente relacionadas com as propriedades químicas do solo e com o tipo de vegetação presente ou existente. A água contida em terras anteriormente florestadas é menos fértil do que em terras previamente cultivadas, mas, por outro lado, as terras cultivadas podem degradar poluentes, principalmente pesticidas agrícolas. (MENEZES E YANCEY, 2008).

Ituassu & Spera 2018 apresenta valores sobre a infiltração da água em diferentes tipos de solos e solos passado pelo processo de Puddling. Puddling consiste em encharcar o fundo do viveiro e posteriormente ao uso de equipamentos como arados, etc., para realização da quebra da estruturas do subsolos.

Quadro 2: Valores de infiltração de água em diferentes tipos de solos em estado natural e após a quebra da sua estrutura.

Tipo de solo	Perdas por infiltração (mm/dia) – solo em estado natural	Perdas por infiltração (mm/dia)- solo estabilizado
Arenoso	2400	2400
Franco arenoso	960	3,0 a 6,0
Franco	8,0 a 20,0	2,0 a 3,0
Franco argiloso	2,5 a 15,5	1,0 a 2,0
Argiloso franco	0,25 a 5,0	Cerca de 1,0
Argiloso	6,12	1,41

Fonte: ITUASSU, D. R.; SPERA, S. T 2018

2.3 PH DO SOLO DE VIVEIROS DE AQUICULTURA

PH é uma medida que mostra acidez ou alcalinidade de determinada solução e pode ter suas alterações causadas por fenômenos químicos e biológicos segundo Pezzato, (1995). Os peixes se desenvolvem melhor em ambientes com pH entre 6 – 8,5, com o pH no nível correto as condições de desenvolvimento dos peixe serão favoráveis e os resultados dos tratamentos químicos e biológicos terão mais efeitos na produção Segundo Bonifácio (1997).

Para Boyd, a variação do pH diárias resultam das alterações da taxa de fotossíntese pelo fitoplâncton e outras plantas aquáticas em resposta ao fotoperíodo diário. Alguns métodos para determinar a necessidade de calagem são propostos em decorrência das diferenças na composição do solo e seus efeitos sobre o pH e também sobre a alcalinidade e a dureza total.

Os sedimentos encontrados no fundo dos viveiros são ácidos e absorvem quase todo o fósforo adicionado através dos fertilizantes. Para contornar esse problema é preciso a calagem dos sedimentos, a calagem vai aumentar o pH do sedimento do fundo dos viveiros, tornando o fósforo mais disponível e aumentando a disponibilidade de carbono para a fotossíntese.

Segundo o Galvão (1981) e Rossa (2006) discutem que o pH do solo é uma medida da atividade do íon H quando o solo está em solução aquosa. Valor H Al², também chamado de acidez trocável (Al³) e acidez não trocável (H⁺) (MUSIRI et al., 1995) O pH do solo é geralmente medido em uma suspensão 1:1 de solo e água destilada.

A concentração de sais no solo ou na água afeta diretamente o valor do pH da solução (MASUDA e BOYD, 1999). Segundo Malavolta (1981) e Rossa (2006), quanto maior a concentração de sais no solo, menor o pH de sua água, pois os sais deslocam principalmente o H trocável, o que aumenta a concentração desse íon em solução. Na piscicultura de água doce, uma faixa de pH de 6,5-9,5 é considerada aceitável, uma faixa menor de 7-8,5 é ideal (ZANIBONI, 1997). O pH da água tem grande influência na formação de alimentos vivos no meio aquático e por isso afeta a produtividade dos peixes. As águas comumente encontradas no Brasil são consideradas ácidas, sendo necessário corrigi-las para uso na piscicultura (MENEZES e YANCEY, 2008).

2.4 CORRETIVO DE ACIDEZ DO SOLO

Segundo o ALCARDE 1992, os corretivos de acidez são aqueles elementos capazes de neutralizar a acidez e ainda disponibilizar nutrientes, principalmente cálcio e magnésio. Os principais composto químicos que possuem esta capacidade são:

- Carbonatos de cálcio e de magnésio (CaCO₃ e MgCO₃)
- Óxido de cálcio e de magnésio (CaO e MgO)
- Hidróxidos de Cálcio e de magnésio (Ca(OH)² e Mg(OH)²).

Segundo o ALCARDE 1992; BOEIRA E QUEIROZ 2006, os corretivos mais encontrados no solos brasileiros são calcário moídos. E segundo os mesmos os corretivos podem ser classificados em:

- Calcário minerais: Magnesita (MgCO₃).
- Calcita (Ca CO₃) e dolomita (Ca Mg (CO₃)²).
- Cal virgem (CaO e Mgo).
- Cal apagada (Ca(OH)² e Mg(OH)²).
- Conchas marinhas (Predomínio de calcita).

- Resíduos industriais (carbonatos, óxidos e hidróxidos) e
- Cínzas

Calagem é o procedimento que visa uma boa condição para obtenção da produtividade e manter o nível do pH da água adequado para o bom desenvolvimento das espécies trabalhadas. O manejo a ser utilizado depende das condições químicas da água e das características do solo, em relação a argila e areia (PINTO 2003).

A calagem do viveiros apresenta o intuito de propiciar durante o cultivo, condições adequadas ao desenvolvimento do plâncton e permitir deste forma maior produtividade da cultura (PINTO 2003).

A calagem muitas das vezes é utilizada após a drenagem dos tanques como uma medida profilática que reduz a carga de parasitos, bactérias e fungos no substrato, além de aliminar espécies indesejáveis. É também utilizada sobre a superfície da água dos tanques cheios para corrigir parâmetros de qualidade de água e melhoria do sistema tampão (Kubitza 1999).

3. QUALIDADE DA ÁGUA

A qualidade da água em viveiros de aquicultura vem de resultados de influências externas e internas (densidade de peixes, interações físico-químicas e biológicas). Dentro dos parâmetros de qualidade de água a serem monitorados na aquicultura destacam-se: transparência, pH, alcalinidade, temperatura, nutrientes (nitrogênio e fósforo) e clorofila (Brigante et al., 2003). A qualidade da água deve apresentar parâmetros próximos ao que a espécie de cultivo se adaptar na região tropicais (MERCANTE *et al.*, 2007).

Quadro 3: Parâmetros físicos e químicos da água para o cultivo de peixes tropicais em viveiros.

Parâmetros	Faixa ideal
Temperatura	26 a 30C°
pH	6,5 a 8,0
Oxigênio dissolvido	Acima de 5,0 mg/L
Gás carbônico	Acima de de 10mg/L
Alcalinidade total	Acima de 30 mg/L
Dureza toxica	Acima de 30 mg/L
Amônia toxica	Abaixo de 0,2 mg/L
Nitrito	Abaixo de 0,3 mg/L
salinidade	Abaixo de 12ppm

Fonte: EMBRAPA (2013)

As características do solo pode facilmente alterar a qualidade da água. O solo fica literalmente em contato com a água podendo causar reações químicas de trocas de íons causando uma influência na qualidade da água (VANZELA et al., 2010).

3.1 TRASPARENCIA

O método mais utilizado para a medida da transparência são realizados com o disco de Secchi (MEURER et al., 2005). Segundo o Pinto (2003), os padrões de transparência estão em torno de 40 a 60cm, sendo responsável pela passagem dos raios solares para o solo, sendo diminuída de acordo com a profundidade e da turbidez.

Quadro 4: leitura do disco de Secchi.

Leitura do disco de Secchi (cm)	Comentários
Menor que 20 cm	Viveiro muito turvo. Se o viveiro está turvo devido ao Fitoplâncton, haverá problemas com baixa concentração de Oxigênio Dissolvido. Quando Turbidez for por partículas de solo em suspensão, a produtividade será baixa
20 – 30 cm	A Turbidez está se tornando excessiva.
30 – 45 cm	Se a Turbidez for devido ao fitoplâncton, o viveiro está em boas condições
45 – 60 cm	O Fitoplâncton está se tornando escasso.
Mais de 60 cm	Água está muito clara. Produtividade inadequada e perigo de problemas com plantas daninhas aquáticas.

Fonte: EMBRAPA – LOURENÇO, J. N. de P.; MALTA, J. C. de O.; SOUSA, F. N. de 1998

A Fotossíntese é um processo responsável pela entrada de oxigênio no meio aquático, podendo sofrer uma baixa produção quando a radiação estiver abaixo de 1%, neste momento ocorrerá uma pequena taxa de produção de fotossíntese (EMBRAPA 1999).

3.2 ALCALINIDADE

Segundo Yancey, alcalinidade é a capacidade da água de neutralizar ou tamponar ácidos, determinada pelos níveis de dissolução de carbonatos e bicarbonatos e é medida pela quantidade de bicarbonatos de cálcio.

A concentração de todas as bases tituláveis na água, expressa em equivalente de carbonato de cálcio (Mg CaCO). Valores encontrados abaixo de 20 mg/l são irrelevantes

e valores acima deste são considerados satisfatórios. O solo por sua vez apresenta um fator de grande influência na alcalinidade da água. Solos podres e ácidos mostra ter baixa alcalinidade. (EMBRAPA 2000).

3.3 DUREZA TOTAL

Dureza e alcalinidade são parâmetros relacionados com os sais presentes na água, são facilmente confundidos pela sua expressão de medida ser CaCO_3 mg/L. Porém a dureza é determinada pelos sais de cálcio e magnésio ligados a íons de carbonato (CO_3) e bicarbonatos e outros ânions de acidez mineral (VINATEA, 2003).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Brasil apresenta valores de crescimento elevados nos estudos de desenvolvimento de pescados. O país é potencialmente natural de áreas terrestres e aquáticas, com diversidade de solos e clima. Os solos brasileiros são naturalmente ácidos, um grande atributo químico relacionados nos desenvolvimentos de plantas e afetando a qualidade da água.

Manejo químico e físico do solo apresenta bons resultados na produção. A calagem eleva e corrige a alcalinidade e o pH, aumentando o desenvolvimento do fitoplanctons e as trocas gasosas do meio aquático. Assim uma boa correção química do solo ajudará a determinar a qualidade das espécies assim trabalhadas.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALCARDE, J. A.; RODELLA, A. A. Qualidade e legislação de fertilizantes e corretivos. São Paulo, ANDA.1992.

BOEIRA, R.C.; QUEIROZ. J. Calagem e controle da acidez dos viveiros de aquicultura. Circular técnica 14 Jaguariúna, São - Paulo. 2006.

BONIFÁCIO, Alexandre Delgado; REIS, Fernando Alvarenga. Piscicultura básica. Goiânia, EMATER, Boletim técnico nº 02, 1997

Edvaldo C. E Calixto, Maria José M. S. (Org.); Geografia e Produção Regional: Sociedade e Ambiente. Campo Grande–MS, Editora da UFMS; 2003 p.11 A 55.

FAO/SOFIA 2022 **The state of world fisheries and aquaculture 2022** destaca estabilidade da produção global de pescado mundial. Aquaculture Brasil.

FARIA, R.H.et al. **Manual de criação de peixes em viveiros**. Brasília: Codevasf, 2013.

FERREIRA, M. V. **O homem, o rio e o viveiro: as relações de poder que entrelaçam o trabalho da piscicultura em Benjamin Constant, no Amazonas**. 2016. 260 f. Tese (Doutorado em Sociedade e Cultura na Amazônia) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2016.

ITUASSU, D. R.; SPERA, S. T. Abordagem prática do dimensionamento da demanda hídrica em projetos de piscicultura. Circular Técnica, nº. 2, p. 1–17, 2018. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/172636/1/2018-cpamt-daniel-ituassu-dimensionamento-demanda-hidrica-projetos-piscicultura.pdf>

José. N. P. L., & José C. O. M. (1999) A Importância De Monitorar A Qualidade Da Água Na Piscicultura EMBRAPA ISSN 1517-2260.

MENEZES. J.R.R. e YANCEY. D.R. **Manual de criação de peixes**. Campinas, 116p. (2008).

MUNSIRI, P.: BOYD, C. E.; HAJEK, B. J. **Physical and Chemical characteristics of bottom soil profiles in ponds at Auburn, Alabama**, and a proposed method for describing pond soil horizons. *Journal of the World Aquaculture Society*, Baton Rouge, v, p. 346-377. (1995).

OLIVEIRA S. S. **Potenciais impactos ambientais da aquicultura: carcinicultura de cativoiro**. IPH/UFRGS, Brasil; (2007). Disponível em http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/uruguay30/BR09543_Oliveira.pdf

OSTRENSKY, A., & BOEGER, W. (1998). *Piscicultura: fundamentos e técnicas de manejo*. In: Ostrensky, A., Boeger, W. (Eds.). Guaíba: Agropecuária, 211p.

OSTRENSKY, A; QUEIROZ, J.F **Aquicultura brasileira e a sua sustentabilidade/ Código de melhores práticas de manejo para Aquicultura**. Anais XII Simpósio Brasileiro de Aquicultura. Goiânia (2002).

Pinto, A. Luiz; *Saneamento Básico e Qualidade das Águas Subterrâneas*. In: Moretti,

Prihutomo, A., Hardanu, W., & Triana, K. A. (2016). *Uso do Índice de Qualidade de Solo Modificado para Determinação de Viveiros Estado da Qualidade do Solo Inferior da Área de Aquicultura BLUPPB Karawang West Java, Indonésia*.

TIAGO. G. G. **Aquicultura, meio ambiente e legislação**. São Paulo: Annablume Editora. 161p. (2002).

THAIS JANSON MERCANTE, C. et al. *Qualidade da água em viveiro de Tilápia do Nilo (Oreochromis niloticus): caracterização diurna de variáveis físicas, químicas e biológicas*, São Paulo, Brasil. *Bioikos*, [s.l.], v. 21, no 2, p. 79–88, 2007. ISSN: 2318-0900. VANZELA, L. S.; HERNANDEZ, F. B. T.; FRANCO, R. A. M. *Influência do uso e ocupação do solo nos recursos hídricos*. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, [s.l.], v. 14, no 17, p. 55–64, 2010.

VINATEA, L.A. **Princípios químicos de qualidade da água em aquicultura: uma revisão para peixes e camarões**. 2. ed. Florianópolis: Ed. da UFSC, 2003.

YANCEY, D.R.; Manual de Criação de Peixes, 1983. n.825, p.37-39,