

## ANÁLISE DO IMPACTO DA AQUICULTURA NA QUANTIDADE DE CARBONO E NA HUMIFICAÇÃO DO SOLO AO REDOR DOS TANQUES DE CRIAÇÃO

B. A. Gualdani<sup>1,\*</sup>, A. A. P. Xavier<sup>1</sup>, D. M. B. P. Milori<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Embrapa Instrumentação, Rua 15 de Novembro, 1452, 13560-970, São Carlos - São Paulo

\* Autor correspondente, e-mail: brenogualdani@hotmail.com

**Resumo:** Considerando o aumento da demanda mundial pela aquicultura, o conhecimento do impacto ambiental desta prática torna-se importante para então preveni-los ou minimizá-los. Este estudo analisa o impacto da cultura de tilápia nos solos ao redor dos tanques de criação, comparando-os com solos de área preservada e degradada das proximidades por meio da composição de carbono e do índice de humificação do solo ( $H_{FIL}$ ) das amostras coletadas. Observa-se a partir dos dados gerados que os tanques possuem determinada influência sobre a composição de C no solo - mas que esta altera-se pela presença de vegetação preservada no entorno. A área de fluorescência, calculada para obter o valor  $H_{FIL}$ , é menor nas áreas mais profundas dos solos dos tanques, havendo portanto impacto no solo pela infiltração da água.

**Palavras-chave:** piscicultura, análise de solo, índice de humificação, espectroscopia de fluorescência induzida por laser

### ***ANALYSIS OF AQUACULTURE IMPACT ON SOIL CARBON MEASURE AND ON SOIL HUMIFICATION AROUND BREEDING TANKS***

**Abstract:** Considering the world's demand growth for aquaculture, the knowledge of environmental impact of this practice becomes important for its prevention or minimization. This study analysis of tilapia's culture on soil around the breeding tanks, comparing them with soil of a preserved area and a degraded area nearby by the composition of carbon and the soil humification index ( $H_{FIL}$ ) measure of collected samples. It is observed by the data that the tanks have certain influence of C composition on soil - but that it changes by the presence of preserved vegetation on its sides. The fluorescence area, calculated to get the  $H_{FIL}$  value, is smaller on deepest areas of the soil of tanks, so it has impact by water infiltration.

**Keywords:** pisciculture, soil analysis, humification index, laser-induced fluorescence spectroscopy

### **1. Introdução**

A aquicultura vem se destacando nas últimas décadas como uma atividade de alta produção de alimentos e que proporciona uma nova perspectiva para o desenvolvimento sustentável mundial. De acordo com o relatório The State of World Fisheries and Aquaculture (FAO, 2016), a produção da aquicultura ultrapassou a pesca - sextuplicando sua produção desde o final os anos 80 até 2015- e já responde pela metade do consumo mundial de peixe, mostrando que o modo de produção vem correspondendo às demandas e necessidades mundiais. O Brasil possui alto potencial para o

aumento da produção aquícola em seu território, considerando a grande presença de corpos hídricos e sua larga costa litorânea, e pode utilizá-lo como uma ferramenta para o desenvolvimento local brasileiro. Visando o aumento deste tipo de produção no País, faz-se necessário o estudo dos impactos ambientais causados por este, a fim de preveni-los ou mitigá-los, e alinhá-los com a meta 14 dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU: conservar e utilizar de forma sustentável os oceanos e os recursos marinhos (UN, 2015).

A tilápia é a espécie de peixe mais criada no Brasil e sua produção continua a aumentar. De acordo com Siqueira (2018), a produção de tilápia alcançou 239 milhões de toneladas, em 2016, experimentando um aumento de 9% em relação a 2015, enquanto o valor de produção somou R\$ 1,335 bilhão e alcançou crescimento de 13,4% em relação a 2015. Este estudo propõe, para tanto, analisar quanto a aquicultura afeta no teor de carbono do solo ao redor de tanques de criação de tilápia e analisar também o índice  $H_{FIL}$  nas mesmas amostras coletadas

## **2. Materiais e Métodos**

### **2.1. Área experimental**

As amostras de solo foram coletadas no Sítio São João em São Carlos – SP (22°09'16.4"L 47°50'45.3"O), ao redor de dois tanques de criação de tilápia. Os tanques foram escavados e possuem aproximadamente 1,5 metros de profundidade, sendo o primeiro recoberto por uma camada impermeável e o segundo em contato direto com o solo. As amostras são de duas profundidades diferentes: superfície (0-10 cm) e profundidade (20-30 cm). Foram definidos 18 pontos ao redor dos tanques de criação, denominados tanque 1 (T1) e tanque 2 (T2); mais dois pontos localizados numa área de mata preservada (AP) próxima aos tanques; e mais dois pontos numa área degradada de solo exposto (AD) também próxima aos tanques, para fins comparativos.

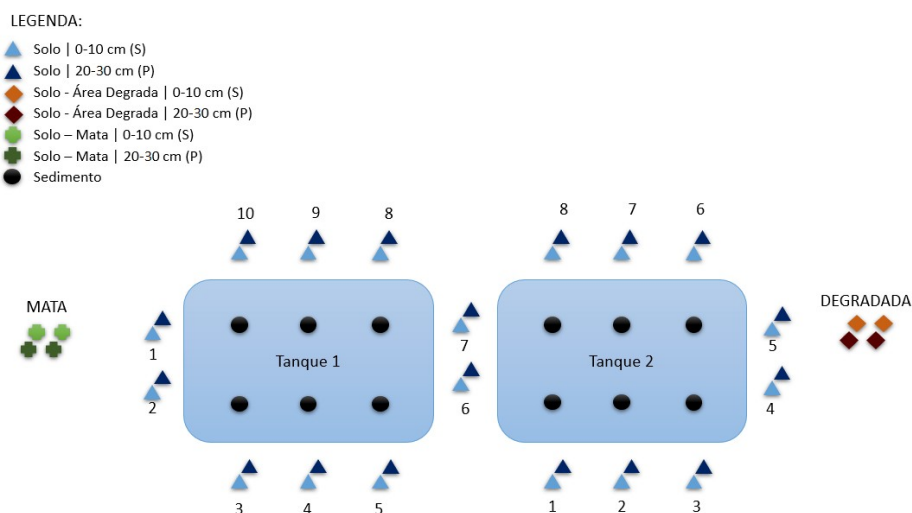


Figura 1. Esquematisação dos pontos de coleta de amostras ao redor dos tanques de aquicultura.

Após a coleta das amostras, o material foi tratado em laboratório. As amostras foram congeladas e liofilizadas para a remoção da água existente no material. Após a liofilização, o material foi submetido a moagem manual, com a utilização de pistilo e almofariz, padronizando os grãos para a granulometria de 100 mesh. As amostras padronizadas foram prensadas, utilizando-se da prensa hidráulica, formando as pastilhas de aproximadamente 0,5 gramas.

## 2.2. Análise do índice de humificação do solo

De acordo com Milori (2006),  $H_{FIL}$  é um indicador de humificação do solo e é obtido por meio da divisão da área de fluorescência (AF) do material pelo teor de carbono (C) do mesmo. O primeiro foi obtido pela utilização da técnica LIFS, enquanto o segundo por meio de análise elementar.

A técnica fotônica Laser-Induced Fluorescence Spectroscopy (LIFS) trabalha com um laser de diodo emitindo a 405 nm, com potência máxima de 50 mW, acoplado a um cabo óptico composto por seis fibras ópticas que excitam a amostra e uma fibra óptica central que coleta o sinal de fluorescência do material. O laser excita os grupos funcionais da matéria orgânica, ocorrendo

excitação em grupos fluoróforos. O resultado da interação do material orgânico com o laser será a fluorescência de grupos funcionais da matéria orgânica relacionados com o processo de humificação, gerando-se espectros.

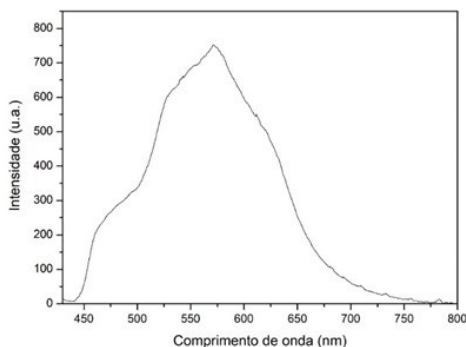


Figura 2. Exemplo de espectro obtido por Fluorescência Induzida por Laser (FIL)

Foram obtidos 5 espectros por amostra: um espectro por face de cada uma das duas pastilhas confeccionadas, e mais um espectro extra a partir da medição repetida de uma face aleatória. Calculou-se a área média dos espectros de fluorescência gerados para cada amostra e este valor foi dividido pelo teor de carbono no material da amostra, obtendo-se o valor final da humificação ( $H_{FIL}$ ). Para análises de C utilizou-se a análise elementar (CHN/S), depositando cerca de 10 mg de material em cápsulas de estanho.

Para efeito de comparação, geraram-se gráficos com os valores de AF, C e  $H_{FIL}$  de cada área tanto em superfície, quanto em profundidade.

### 3. Resultados e Discussão

É possível observar nos gráficos de área de fluorescência média (Figuras 3 e 4) que a área preservada se destacou das demais, que exibiram certa semelhança principalmente quanto à superfície. Os valores mais baixos quanto à profundidade pode nos mostrar a influência da água infiltrada no local na diminuição dos valores obtidos.

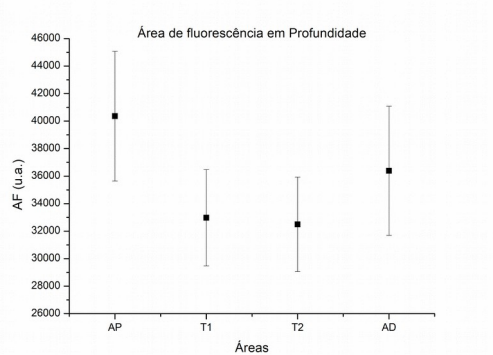
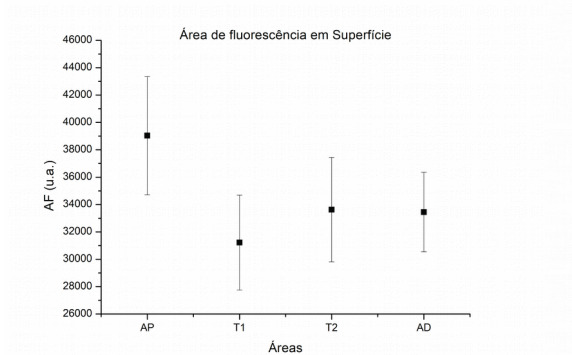


Figura 3. Fluorescência do solo em Superfície      Figura 4. Fluorescência do solo em Profundidade

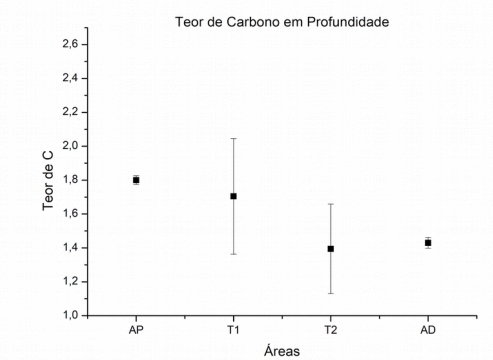
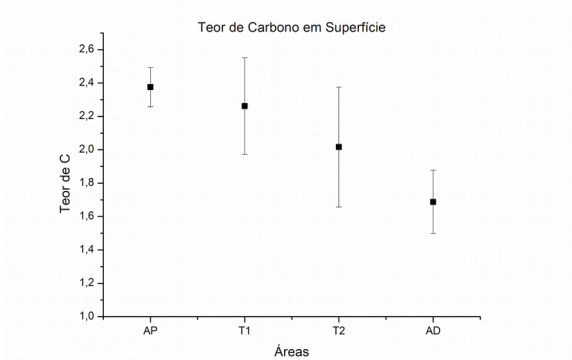


Figura 5. Teor de Carbono em Superfície      Figura 6. Teor de Carbono em Profundidade

O teor de carbono no solo decaiu conforme se afastou da área preservada, mostrando que a vegetação presente exerce influência na quantidade de matéria orgânica no solo de acordo com sua proximidade.

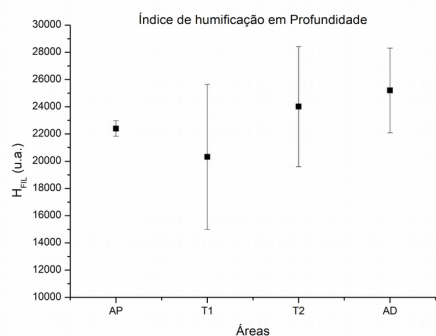


Figura 7.  $H_{FIL}$  do solo em Superfície

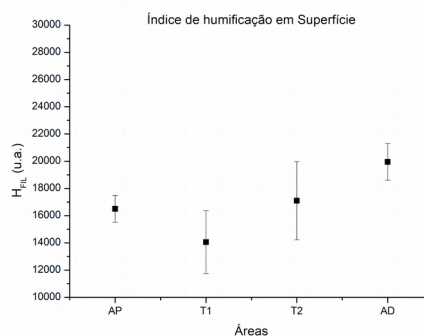


Figura 8.  $H_{FIL}$  do solo em Profundidade

O índice de humificação ( $H_{FIL}$ ) cresceu da área preservada conforme segue em direção à área degradada, com exceção de uma queda no valor do tanque 1. Esta queda deve ser melhor estudada, conferindo os fatores que podem ter influenciado neste resultado.

Nota-se que os resultados são mais facilmente observados quando em superfície, mostrando que esta camada do solo foi a mais afetada pelos fatores atuantes.

#### 4. Conclusões

O crescimento do valor de humificação ( $H_{FIL}$ ) ocorreu devido a maior condensação de matéria orgânica no solo degradado, em relação ao solo de mata preservada.

O teor de carbono diminuiu, pois na área preservada houve maior entrada de matéria orgânica fresca, enquanto que na área degradada o Carbono presente foi em sua maior parte o carbono humificado.

A influência dos tanques de criação pode ser mais notada quanto à área de fluorescência em profundidade. Entretanto, os tanques também diferenciam-se entre si, com o tanque 2 obtendo resultados mais próximos à área degradada. Estes resultados devem ser causados pela influência da área preservada no tanque 1 ou por outros fatores relativos às características dos tanques, como o fato de T1 possuir uma camada impermeabilizante.

Os tanques, portanto, exercem influência nos valores de carbono e de  $H_{FIL}$  dos solos, influência esta que também é induzida pela proximidade a uma área preservada ou degradada em suas proximidades. Sugere-se que, a partir deste estudo, novas análises sejam feitas, considerando os sedimentos existentes nos tanques e medidas elementares para um conhecimento mais específico dos impactos da aquicultura no solo, além de também analisar fatores quanto ao histórico do local e dos tanques, determinando assim os demais fatores que podem influenciar neste impacto.

## Agradecimentos

Agradecemos às instituições CNPq, BNDES e Embrapa, que financiaram este estudo e o projeto ao qual está inserido. Também agradecemos aos técnicos e ao corpo administrativo da Embrapa que disponibilizaram de seus esforços para contribuir no andamento do trabalho.

## Referências

- FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. The state of world fisheries and aquaculture. Rome, 2016. Disponível em: <<http://www.fao.org/3/a-i5555e.pdf>> . Acesso em: 03 set. 2019.
- MILORI, Débora Marcondes Bastos Pereira et al. Organic matter study of whole soil samples using laser-induced fluorescence spectroscopy. Soil Science Society of America Journal, v. 70, n. 1, p. 57-63, 2006.
- SIQUEIRA, Tagore Villarim de. Aquicultura: a nova fronteira para produção de alimentos de forma sustentável. Revista do BNDES, Rio de Janeiro, v.25, n.49, p. 119-170, jun. 2018
- UN – UNITED NATIONS. 2030 Agenda for sustainable development. Sustainable Development Goal 14. General Assembly on 25 September 2015. Disponível em: <<https://sustainabledevelopment.un.org/hlpf>> . Acesso em: 03 set. 2019.