



11º SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
DE QUALIDADE
AMBIENTAL

02 A 04 DE
OUTUBRO
PORTO ALEGRE-RS
TEATRO DA PUCRS



TEMA
meio ambiente,
política & economia

198 – AVALIAÇÃO DE MANANCIAS QUE RECEBEM EFLUENTES DE AQUICULTURAS EM ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL

Patrícia Pereira Ribeiro Keller - patriciakeller@saneago.com.br

Ma. Engenharia do Meio Ambiente (UFG). Farmacêutica-Bioquímica (UFG). Téc. Saneamento (IFG). Saneago, Gerência de Proteção Ambiental e Qualidade do Produto (P-GAQ/SUTOM/DIPRO). Avenida Fued José Sebba, 1245, Jardim Goiás, CEP: 74805-100 - Goiânia – GO

Carlos Roberto Alves dos Santos – crasanto@gmail.com

Me. Biologia-Ecologia (UFG). Biólogo (PUC-GO). Téc. Saneamento (IFG). Saneago, Gerência de Proteção Ambiental e Qualidade do Produto (P-GAQ/SUTOM/DIPRO).

Camilla Ferreira dos Santos – camillasantos.f@gmail.com

Engenheira Civil (PUC-GO). Tecnóloga em Saneamento Ambiental (IFG).

Resumo: Considerando o metabolismo de um ecossistema aquático e o acoplamento entre seus compartimentos, efluentes de aquiculturas podem ser considerados fatores estressantes em reservatórios destinados ao uso exclusivo de abastecimento público, esta pesquisa fundamentou-se em investigação de áreas de pisciculturas na bacia hidrográfica do Ribeirão João Leite da qualidade ambiental e hídrica através de georreferenciamento, vistoria “in loco” e análise laboratorial. A área de estudo localiza-se à montante do Reservatório do Ribeirão João Leite e foram amostrados 4 pontos de afluentes hídricos com potencial de contaminação por efluente de piscicultura (antes e após piscicultura) e 3 pontos no Ribeirão João Leite. Evidenciou-se que a área de estudo apresenta cenários de degradação e as análises laboratoriais nos afluentes hídricos indicaram que antes das pisciculturas o teor máximo de glicose foi de 55mg/L; enquanto que após as pisciculturas o teor de glicose variou entre 240mg/L e 549mg/L. No Ribeirão João Leite a concentração de glicose ao longo do leito do manancial variou entre 333mg/L e 163mg/L, sugestivo de que a diluição no sistema lótico é um fator positivo no que tange a melhoria da qualidade hídrica. Não foram evidenciadas alterações consideráveis do compartimento biótico em relação ao fluxo de glicose determinado. Apesar do sistema lótico da bacia hidrográfica do Ribeirão João Leite possuir uma área de drenagem de 730,51 Km², o elevado controle estrutural pelo alongamento do seu canal principal é uma condição favorável no cerne de uma visão multifocal do estresse hídrico por efluentes de pisciculturas.

Palavras-chave: Efluentes, Pisciculturas, Ribeirão João Leite.

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
DE QUALIDADE
AMBIENTAL

02 A 04 DE
OUTUBRO
PORTO ALEGRE-RS
TEATRO DA PUCRS



TEMA
meio ambiente,
política & economia

EVALUATION OF RIVERS RECEIVING EFFLUENTS OF AQUACULTURE IN THE ENVIRONMENTAL PROTECTION AREA

Abstract: Considering the metabolism of an aquatic ecosystem and the coupling between its compartments, aquaculture effluents can be considered as stressors in reservoirs destined to the exclusive use of public supply, this research was based on investigation of areas of fish farming in the watershed of River João Leite of quality environmental and water resources through geo-referencing, inspection and laboratory analysis. The study area is located upstream of the River João Leite Reservoir and 4 tributaries points were sampled, with potential for contamination by fish farming effluent (before and after fish farming) and 3 points in River João Leite. The study area presents scenarios of degradation and laboratory analyzes of water inflows indicated that before the fish farms the maximum glucose content was 55mg/L; while after the fish farms the glucose content varied between 240mg/L and 549mg/L. In River João Leite, the concentration of glucose at the end of the spring bed ranged from 333mg/L to 163mg/L, suggesting that dilution in the lotic system is a positive factor in the improvement of water quality. There were no significant changes in the biotic compartment in relation to the determined glucose flux. Although the lotic system of the River João Leite has a drainage area of 730,51 Km², the high structural control by stretching its main channel is a favorable condition at the heart of a multifocal view of water stress by effluent from fish farms.

Keywords: Effluents, Aquaculture, River João Leite.

1. INTRODUÇÃO

A principal fonte de energia para o metabolismo aquático em sistemas lóticos é a matéria orgânica de origem alóctone; já para sistemas lênticos a produção primária pode ser autóctone ou oriunda do sistema lótico à sua montante. Os fatores estressantes hídricos são uma inferência tendenciosa à contaminantes que alteram o metabolismo de um corpo hídrico comprometendo sua qualidade e influenciando a vazão. Quando o prognóstico atua como ferramenta de gestão de bacias hidrográficas sem considerar seu processo evolutivo, o impacto sobre o equilíbrio hídrico ecológico por contaminantes corrobora com a insalubridade ambiental e a crise hídrica (ESTEVEZ, 2011; PNUMA, 2011; ROGER, LLAMAS, MARTINEZ-CORTINA, 2013; CÔRTEZ, 2014; GOELLNER, 2014; TUNDISI, TUNDISI, 2014).

A sustentabilidade quando aplicada em uma atividade econômica regulamentada, vislumbra um potencial de conscientização da preservação do meio ambiente e do bem-estar humano. Assim, a aquicultura inserida no cenário ecológico do turismo agrega dividendos econômicos não só para o empreendimento, mas também para a região. A aquicultura é uma atividade do Oriente a.C., cuja prática agregou valor econômico à piscicultura no Brasil a partir da década de 40. A piscicultura é um ramo da aquicultura voltado especificamente para a criação de peixe em cativeiro. O potencial ascendente da piscicultura brasileira provém das excelentes condições climáticas e da abundância dos

Realização

ABES-RS



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
DE QUALIDADE
AMBIENTAL

02 A 04 DE
OUTUBRO
PORTO ALEGRE-RS
TEATRO DA PUCRS



TEMA
meio ambiente,
política & economia

recursos hídricos (VINATEA, 1995; WALDIGE & CASEIRO, 2003). Segundo dados do Ministério da Pesca e Aquicultura (2014), o Brasil consome 14,5Kg de pescado por habitante por ano.

Os empreendimentos de pisciculturas necessitam de licenciamento ambiental e, quando couber, a outorga de direito de uso de recursos hídricos; também pode ser necessário, conforme impacto ambiental, da implementação de mecanismos de tratamento e controle de efluentes ao atendimento dos padrões legais ambientais (CONAMA, 2009). A normatização da piscicultura agrega fundamentação teórica na aplicabilidade da avaliação do potencial de degradação ambiental. Os sistemas produtores das pisciculturas podem ser por cultivo intensivo, cultivo extensivo, gaiolas ou policultivos. Segundo Zaniboni Filho e colaboradores (1997) dependendo da técnica de manejo e a característica do efluente gerado pela piscicultura pode haver proibição da instalação da unidade pelos órgãos ambientais.

Terezópolis de Goiás é considerado o Polo Vocacional de Competitividade da Cadeia Produtiva da Piscicultura Goiana, que atua no segmento do ecoturismo e a prática de atividades de pisciculturas. Santos e colaboradores (2010) analisaram a qualidade hídrica de lago à montante de tanques de pisciculturas em complexo de ecoturismo na bacia hidrográfica do Ribeirão João Leite. Evidenciaram que o lago está em condição oligotrófica, mas foi recomendado estudos adicionais de avaliação da qualidade hídrica em prol da saúde pública e da qualidade ambiental.

Amaral e Fialho (2006) analisaram propriedades rurais da Região Metropolitana de Goiânia em relação às condições das pisciculturas. Verificou-se que apenas 3% das propriedades respeitam a distância da mata ciliar, a preservação de nascentes, o canal de derivação, o tratamento de efluente e a proteção da saída. Também foi determinado que 83% das pisciculturas não tratam seus efluentes e não estão preocupadas com a qualidade destes quando lançados no corpo receptor.

Para minimizar os impactos das pisciculturas, Marques e colaboradores (2016) enfatizaram a necessidade de adotar boas práticas de manejo em pisciculturas, conforme orientações da *Food and Agriculture Organization of the United Nations* – FAO, para reduzir a carga dos nutrientes nitrogenados e fosfatados. Barbieri e colaboradores (2014) determinaram que o impacto ao meio ambiente pelas pisciculturas ocorre pelos processos do consumo de recursos naturais, pela transformação do cenário e pela geração de resíduos.

Um importante agente poluente na aquicultura é a ração. Segundo Mc Intosh (2000) o aumento da matéria orgânica e do aporte de nutrientes pode levar à deposição excessiva de sedimento e aumento do consumo de oxigênio. Variações na concentração de nutrientes dissolvidos pode alterar a relação nitrogênio e fósforo comprometendo o equilíbrio da biota que favorece fenômenos de proliferação do fitoplâncton, dominância de espécies e até presença de toxinas. A composição básica das rações utilizadas nas pisciculturas, inclusive compostos traços, pode incluir milho, soja, sorgo, arroz, trigo, algodão, levedura de cana de açúcar, vísceras, pena, peixe, carne, sangue, carbonato de cálcio, cloreto de sódio, fosfato bicálcico, antioxidantes, antifúngicos, vitaminas, substâncias sulfatadas (ferro, cobre, manganês, óxido de zinco), iodato de potássio, selenito de sódio.

Há uma relação explícita entre o potencial poluente das rações e as taxas de conversão dos peixes cultivados. Para Cyrino e colaboradores (2010) rações ambientalmente corretas utilizadas nas pisciculturas são objetos de desafio para produção. Assim, as técnicas de manejo e a qualidade das

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
DE QUALIDADE
AMBIENTAL

02 A 04 DE
OUTUBRO
PORTO ALEGRE-RS
TEATRO DA PUCRS



TEMA
meio ambiente,
política & economia

rações definem a severidade do impacto ambiental pelo rejeito da piscicultura. A qualidade da água é essencial para que não ocorra o estresse do peixe e a redução do consumo da ração e alimentos; consequentemente ocorre a mortandade de peixes, aumento de custo e baixa na lucratividade. Na prática de manejo inadequado, o uso de antibióticos, probióticos e outros poluentes emergentes agregam valor a carga poluidora. O ideal é a prática de produção limpa na piscicultura pelo uso de rações ambientalmente corretas. Para Valenti (2008) a piscicultura sustentável deve fundamentar-se na racionalidade de uso dos recursos naturais sem a degradação do ecossistema no qual se insere.

Visando reduzir custos e o impacto ambiental Zaniboni (2005) vislumbrou alternativas para o tratamento de efluentes, sendo: o uso de lagoas aeradas de decantação; o reuso do efluente em sistemas de irrigação agrícola, inclusive hidroponia (a policultura para Baumgartner (2007) demonstrou que o uso de efluente de pisciculturas, através de gotejamento em culturas de alface, propiciaram maior rendimento à produção pelo aumento do tamanho da folha e o número de folhas por planta); filtração biológica utilizando macrófitas aquáticas na remoção de nutrientes, metais traços, DBO, DQO, coliformes e sólidos suspensos (prática que requer, segundo Henry-Silva e Camargo (2008), considerações da adaptação climática, taxas fotossintetizantes, resistências a pragas, doenças do sistema radicular); lagoas de evaporação; utilização de peixes filtradores na remoção de sólidos suspensos e redução de DQO; uso de peixes no controle do fitoplâncton. Considerando atributos tecnológicos, o floculador hidráulico de manta de lodo associado a um decantador de alta taxa, seguido por um filtro de areia em fluxo descendente é uma unidade de tratamento eficiente no tratamento de efluentes de pisciculturas, que foi utilizado por Souza e colaboradores (2015). Para o tratamento de uma taxa de 120m³/m²/dia de efluente de piscicultura observou-se eficiência média de remoção de 98,8% da turbidez; 93,2% de DQO; 98,6% de DBO; 41,5% de nitrogênio total; 31,3% de fósforo total; 71,2% de sólidos totais e 98,9% das algas.

Na esfera ambiental, associar o impacto ambiental com a qualidade hídrica do corpo receptor reporta segurança quanto à assimilação das perturbações na qualidade da água pelo impacto da carga orgânica do uso de ração e/ou manejo inadequado na atividade da piscicultura. Segundo Mallasen e colaboradores (2012) verificaram que a prática da piscicultura em Ilha Solteira, Santa Fé do Sul em São Paulo, demonstrou que o controle de manejo, as condições hidrodinâmicas e a qualidade da ração utilizada inferem ao baixo comprometimento do ambiente aquático. Tal afirmação foi possível através de vistorias no local e análise laboratorial dos nutrientes nitrogenados, fosfatados, condições físicas e oxigenação.

O formato de vistoria associado ao conceito de auditoria é um modelo que agrega valor às evidências ao analisar e avaliar a gestão do recurso hídrico. Na aquicultura a prática da auditoria ambiental é uma ferramenta utilizada na identificação do desempenho ambiental perante fontes poluidoras, na obtenção de certificações, enquanto componente do EIA/RIMA, na avaliação da atividade visando a oportunidade de melhorias. Avaliando o desempenho ambiental, Rêgo e colaboradores (2011) verificaram em quatro reservatórios artificiais no Estado da Paraíba o uso indevido das áreas de margem nos reservatórios, por análise de imagem de satélite. As áreas degradadas foram vistoriadas in loco e documentadas por registros fotográficos; porém não realizou-se análise da qualidade hídrica dos reservatórios.

Realização

ABES-RS



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
DE QUALIDADE
AMBIENTAL

02 A 04 DE
OUTUBRO
PORTO ALEGRE-RS
TEATRO DA PUCRS



TEMA
meio ambiente,
política & economia

Em estudo avaliativo de identificação e caracterização de mucilagem em reservatório para fins de abastecimento público realizado por Keller e Santos (2017) evidenciou-se a alteração do metabolismo hídrico no reservatório; porém sem definição dos fatores estressantes, sejam eles autóctones ou alóctones. Assim, pelo fato deste reservatório estar localizado à jusante do Polo Vocacional de Competitividade da Cadeia Produtiva da Piscicultura Goiana de Terezópolis de Goiás, esta pesquisa visa realizar vistoria em campo e avaliar a carga orgânica hídrica nos corpos receptores de efluentes de pisciculturas. Salienta-se que em situações de vistorias há uma grande variedade de limitações que impedem uma aplicação mais ampla na obtenção de dados; assim, o check list envolve conceitos teóricos associados com estratégias que avaliam o impacto quantitativamente e supre os desafios inerentes ao processo.

2. MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo são corpos receptores de piscicultura que estão inseridos na bacia hidrográfica do Ribeirão João Leite, localizada no Estado de Goiás, na porção Centro-Oeste do Brasil. A área de drenagem no sistema lótico do Ribeirão João Leite, 665,2 km, é contribuinte da carga orgânica e inorgânica para o sistema lêntico, reservatório de uso exclusivo para o abastecimento público de Goiânia e região metropolitana.

Na Tabela 1 foram representadas as localizações, cotas de elevação e coordenadas geográficas dos mananciais amostrados, sendo: Córrego Maria Paula (702.426 / 8.178.033 UTM), o Córrego Olaria (704.876 / 8.182.368 UTM), o Córrego Tijuqueiro (705.026 / 8.183.285 UTM) e o Ribeirão João Leite (701.593 / 8.177.742 UTM, 701.612 / 8.182.834 UTM e 702.845 / 8.187.411 UTM). O Córrego Tijuqueiro é afluente do Córrego Olaria, que por sua vez é tributário do Ribeirão João Leite; assim como o Córrego Maria Paula.

Tabela 1 – Pontos monitorados à montante do Reservatório no Ribeirão João Leite.

Pontos	Localização	Cota de elevação (m)	Coordenadas geográficas UTM	
			E	N
P1	Ribeirão João Leite – GO 222	799	702.845	8.187.411
P2	Ribeirão João Leite – zona rural	778	701.612	8.182.834
P3	Ribeirão João Leite – GO 466	762	701.593	8.177.742
P4	Córrego Tijuqueiro	828	705.026	8.183.285
P5	Córrego Olaria	832	704.876	8.182.368
P6	Córrego Maria Paula	770	702.426	8.178.033

Fonte: GPS map, 76 CSX Garmin com 22K datum (UTM – Universal Transversa de Mecator).

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
DE QUALIDADE
AMBIENTAL

02 A 04 DE
OUTUBRO
PORTO ALEGRE-RS
TEATRO DA PUCRS



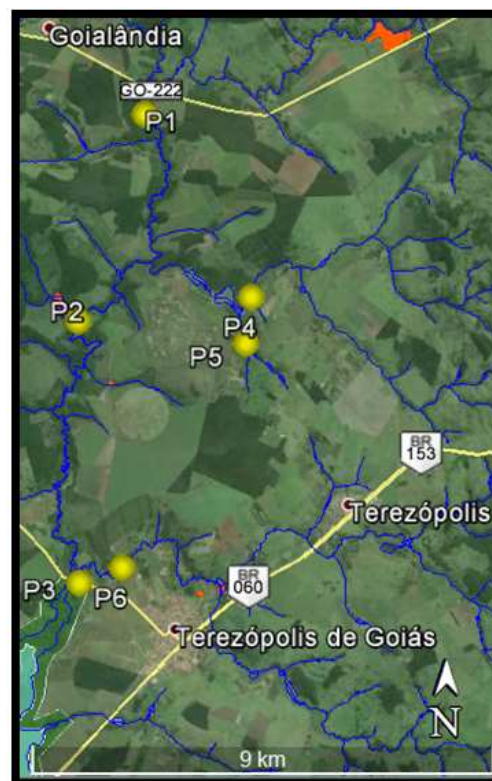
TEMA
meio ambiente,
política & economia

A pesquisa foi executada em 3 (três) etapas, sendo: (1) georreferenciamento dos pontos de amostragem utilizando imagens de satélite, considerando a localização de pisciculturas com maior representatividade em área ocupada; (2) periciamento no local através de vistoria utilizando metodologia de listagem (check list); (3) coleta de água nos mananciais vistoriados para análise laboratorial, visando associar valor à avaliação dos impactos observados. Foram considerados para o monitoramento hídrico, os parâmetros temperatura da água, pH, turbidez, carbono orgânico total (TOC), densidade de algas, densidade de cianobactérias e teor de glicose.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Nos pontos amostrados, representados na Figura 1, observou-se influência antrópica dos municípios de Goialândia (Distrito de Anápolis) e Terezópolis de Goiás; além de depósitos tecnogênicos induzidos e construídos. Evidenciou-se, também, vegetação nativa do cerrado convertida em áreas agrícolas, urbanização, e atividades de aquicultura com destaque para a piscicultura.

Figura 1 – Mapa da área de estudo evidenciando a localização de Goialândia e Terezópolis de Goiás



Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
DE QUALIDADE
AMBIENTAL

02 A 04 DE
OUTUBRO
PORTO ALEGRE-RS
TEATRO DA PUCRS



TEMA
meio ambiente,
política & economia

O distrito de Goialândia está localizado a 17,5 Km do município de Anápolis, pela rodovia GO-222; constituído por área urbana contribuinte de efluente doméstico e área rural contribuinte de efluentes de piscicultura e da agropecuária. O Córrego Jenipapo, afluente do Ribeirão João Leite a montante da GO-222, é corpo receptor de efluentes de pisciculturas desprovidas de tratamento. A região sudoeste de Anápolis apresenta importância sócio-ambiental pela presença do Ribeirão João Leite. Essa área possui 52 incisões erosivas aceleradas, sendo que o uso do solo e processo de ravinamento, ambos contribuem com a qualidade dos mananciais de superfície; sendo fundamental o controle dos aspectos da degradação ambiental.

O município de Terezópolis de Goiás é limítrofe ao município de Anápolis começando no Ribeirão João Leite, na barra do Córrego Catingueiro; seguindo rio acima até o Córrego Jenipapo; seguindo córrego acima até a cabeceira do Córrego Guariroba; rumo certo à rodovia BR-153, ponto inicial desta divisa. Perante a riqueza hídrica na região, a prática da aquicultura em Terezópolis de Goiás, segundo IBGE (2014), destaca-se pela produção de lambari e tilápia, espécies que representam 12,4% da participação do Estado de Goiás.

A piscicultura é uma atividade conflitante ao interesse do desenvolvimento sustentável, como os efluentes de piscicultura sem tratamento sendo lançados em mananciais de superfície e sua capacidade de alterar as características hídricas dos corpos receptores provocando alterações limnológicas. Os fatores indicadores de atividades antrópicas nos pontos amostrados foram evidenciados com afinco durante vistoria de campo, conforme Tabela 2.

O ponto P1 (Ribeirão João Leite) está localizado à jusante de Goialândia e às margens da rodovia GO-222 (óleo, fuligem, combustíveis, cargas perigosas são exemplos de fontes de contaminação) desprovido à sua montante de mata ciliar que atenda o Código Florestal (BRASIL, 2012) enquanto área de preservação permanente (APP); ao contrário observa-se intensa atividade agropecuária na região, desmatamento e extensa piscicultura no Córrego Jenipapo (não foi evidenciado tratamento do efluente oriundo da piscicultura), afluente direto do Ribeirão João Leite. Todavia, à sua jusante observa-se reserva florestal que atende aos requisitos legais da Lei nº 12.651/2012.

O ponto P2 (Ribeirão João Leite) está localizado em área rural e à sua montante o Córrego Olaria é um afluente direto que agrega carga orgânica e inorgânica de aquicultura associada ao ecoturismo, incluindo atividade de piscicultura (desprovido de tratamento os efluentes). Presença na região de estradas vicinais e urbanização rural; condições sanitárias não investigadas; sedentação animal não foi evidenciada; mata ciliar presente, mas extensão não atende ao Código Florestal (2012).

O ponto P3 (Ribeirão João Leite) localizado às margens da rodovia GO-466 (não asfaltada) acumula toda carga orgânica e inorgânica da área de drenagem do sistema lótico na bacia hidrográfica do Ribeirão João Leite à montante do reservatório do Ribeirão João Leite (sistema lântico). Evidenciou-se presença de resíduos domésticos recicláveis, como latas e plásticos; presença de área assoreada; mata ciliar escassa na margem direita e ausente na mata esquerda, com área de pastagem e brejo; presença de gado na margem esquerda desmatada. Adensamento urbano próximo ao ponto monitorado. À sua jusante encontra-se o reservatório do Ribeirão João Leite com presença de

Realização

ABES-RS



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
DE QUALIDADE
AMBIENTAL

02 A 04 DE
OUTUBRO
PORTO ALEGRE-RS
TEATRO DA PUCRS



TEMA
meio ambiente,
política & economia

banco de macrófitas aquáticas que têm função filtrante; fator positivo na retenção de nutrientes e micropoluentes (metais e agrotóxicos).

Tabela 2 – Resultados da vistoria em campo nos pontos amostrados

Item	Check list	Pontos amostrados					
		P1	P2	P3	P4	P5	P6
1.	Mata ciliar \geq 15 m	P	P	A	A	A	A
2.	Desmatamento após 15m da mata ciliar	A	P	P	P	P	P
3.	Pecuária	A	P	P	A	P	A
4.	Agricultura	A	P	A	A	A	P
5.	Piscicultura à montante	P	P	P	P	A	A
6.	Piscicultura no local	A	A	A	P	A	A
7.	Piscicultura à jusante	P	A	A	P	P	A
8.	Aquicultura (exceto piscicultura)	A	A	A	A	A	A
9.	Sistema lótico	P	P	P	A	A	P
10.	Transparência visual \geq 0,20 m	A	A	A	A	P	P
11.	Resíduos domésticos (lixo)	A	A	P	P	A	P
12.	Efluente industrial (lançamento direto)	A	A	A	A	A	A

Legenda: A – ausente; P – presente.

O Córrego Olaria (ponto P5) foi vistoriado em sua nascente, verificando ausência de mata ciliar, região constituída por área de pastagem, assoreamento, às margens de estrada vicinal, presença de macrófitas aquáticas. Mesmo assim, o Córrego Olaria está em condições hídricas qualitativas superiores ao seu vizinho, Córrego Tijuqueiro (ponto P4), que é utilizado para prática de piscicultura com água visualmente lântica de cor branca esverdeada, ausência de mata ciliar, vistoriado às margens de estrada vicinal.

À montante do ponto P3 tem-se o afluente Córrego Maria Paula, cuja vistoria de campo (ponto P6) evidenciou área recreativa utilizada para banho e churrasco. Esta localização está à jusante de áreas agrícolas utilizadas na produção de frutas cítricas, principalmente laranja, e horticultura; região hídrica sugestiva de contaminação por agrotóxicos lixiviados. Presença de urbanização rural, animais domésticos (cachorros), desmatamento e lixo doméstico.

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
DE QUALIDADE
AMBIENTAL

02 A 04 DE
OUTUBRO
PORTO ALEGRE-RS
TEATRO DA PUCRS



TEMA
meio ambiente,
política & economia

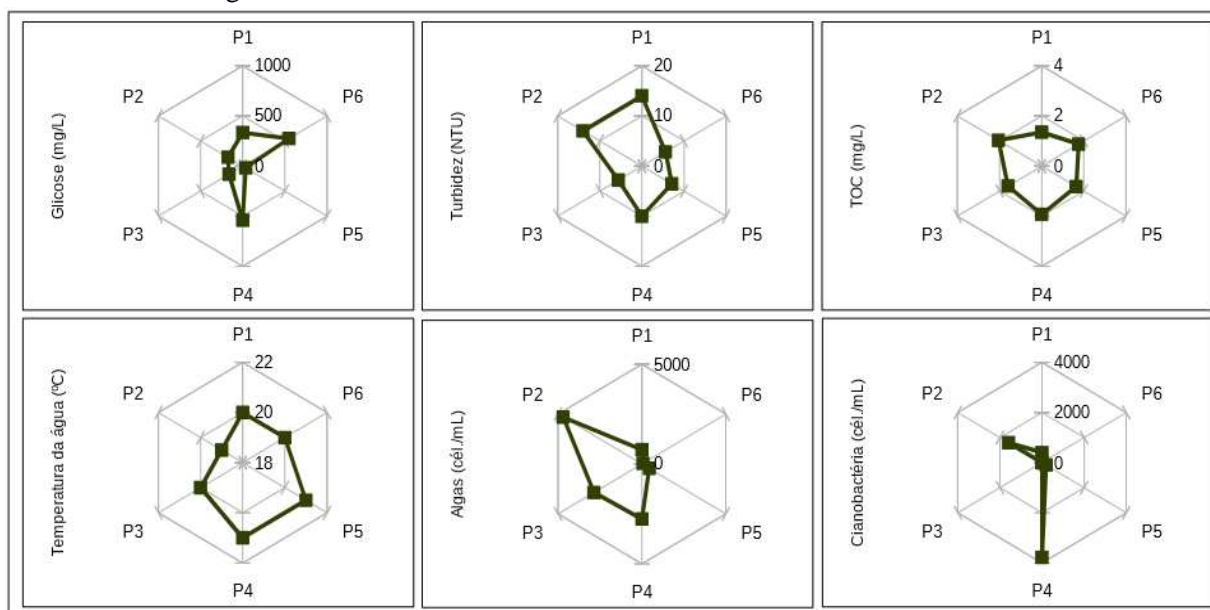
Apesar dos indícios de degradação ambiental, o ponto amostrado P5 foi considerado o ponto de referência da pesquisa por não ser utilizado, na localização amostrada, na prática da piscicultura. Este apresenta-se com baixa concentração e diversidade de algas (440 cél/mL), cianobactérias (194 cél/mL), glicose (36 mg/L) e TOC (1,64 mg/L C).

Na Figura 2 é possível observar que as maiores concentrações de glicose foram encontradas no ponto P4 (540 mg/L C) e P6 (549 mg/L C). Os maiores registros de turbidez ocorreram nos pontos P1, P2 e P4. Os pontos P1 e P2 apresentam mata ciliar densa, ao contrário de P4 que é uma área degradada. O ponto P2 obteve menor temperatura da água e neste ponto há afluente de rejeitos de área que possui a atividade de piscicultura; neste ponto observou-se maior teor de TOC (2,05 mg/L).

Nos pontos P3 e P6 não se detectou cianobactérias à 20°C. Todavia, no ponto P6, apesar da baixa ocorrência de táxon hidrobiológico, observou-se elevada concentração de glicose (549 mg/L); sugestivo de que a glicose possa ser de origem alóctone. A maior concentração de cianobactérias foi evidenciada no ponto P4 seguido por valor de temperatura mais elevado.

Conforme os resultados analisados é possível verificar que as áreas com maior índice de degradação ambiental por atividade antrópica, inclusive a piscicultura, apresentam pior qualidade hídrica.

Figura 2 – Resultados analíticos obtidos no monitoramento laboratorial



Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
DE QUALIDADE
AMBIENTAL

02 A 04 DE
OUTUBRO
PORTO ALEGRE-RS
TEATRO DA PUCRS



TEMA
meio ambiente,
política & economia

Para determinar a distribuição da carga orgânica, da biota, da turbidez e da temperatura, os dados foram plotados em fluxograma considerando a drenagem de escoamento. De acordo com o resultado das análises, a densidade de algas e cianobactérias não tem significância com o valor do pH para a seleção dos pontos de coleta para o presente estudo, verificando melhor correlação com o carbono orgânico total e a turbidez da água por possuírem valor próximo à 1, conforme a Tabela 3.

Tabela 3 – Resultados da análise de Correlação de Pearson

Variáveis	Temp. água	Turbidez	pH	TOC	Algas	Cianobactérias
Temp. água	1	-	-	-	-	-
Turbidez	0,252699	1	-	-	-	-
pH	0,029885	- 0,344406	1	-	-	-
TOC	0,642546	0,609860	0,027936	1	-	-
Algas	0,863755	0,962753	- 0,101139	0,853459	1	-
Cianobactérias	0,722715	0,922470	- 0,322847	0,902236	0,998051	1

De acordo com o resultado das análises, a densidade de algas e cianobactérias não tem significância com o valor do pH para a seleção dos pontos de coleta para o presente estudo, verificando melhor correlação com o carbono orgânico total e a turbidez da água por possuírem valor próximo à 1; todavia relações acima de 0,6 já possuem forte correlação como a temperatura da água com TOC, algas e cianobactérias; ou ainda a relação entre turbidez e TOC ou TOC e algas.

Ao correlacionar glicose com TOC, algas e cianobactérias, não foi determinada uma forte correlação ($r^2 = 0,511809$ entre glicose e TOC); porém o monitoramento desse parâmetro é interessante ao considerar que efluentes de pisciculturas cujo manejo é inadequado possui residual de rações.

4. CONCLUSÕES

É sugestivo que a área pesquisada evidencia indícios de possíveis contaminações dos corpos receptores pelo manejo inadequado de pisciculturas. Assim, faz-se necessário o controle da qualidade hídrica periodicamente dos corpos receptores condicionado a outorga, considerando a sazonalidade, que não foi verificada nesta pesquisa.

O monitoramento de glicose agregou valor investigativo; no que tange dimensionar a carga orgânica presente nos mananciais e afluentes. Agregar o monitoramento de parâmetros padronizados a parâmetros desenvolvidos em pesquisa suplanta o entendimento dos fatos observados em vistorias.

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
DE QUALIDADE
AMBIENTAL

02 A 04 DE
OUTUBRO
PORTO ALEGRE-RS
TEATRO DA PUCRS



TEMA
meio ambiente,
política & economia

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Que essa pesquisa possa ser a primícia de outros estudos com base em qualidade ambiental associada à qualidade hídrica.

Agradecimentos

À Saneamento de Goiás S.A. – Saneago pelo subsídio técnico, científico e financeiro.

6. REFERÊNCIAS

AMARAL, Rafael Braga; FIALHO, Afonso Pereira. Aplicação das normas do plano de controle ambiental (PCA) em pisciculturas da região metropolitana de Goiânia e suas aplicações ambientais. **Ciência Animal Brasileira**. v. 7, n. 1, 2006, 27-36p.

BARBIERI, E.; MARQUES, H. L. A.; CAMPOLIM, M.B.; SALVARANI, P.I. Avaliação dos impactos ambientais e socioeconômicos da aquicultura na região estuarina-lagunar de Cananéia, São Paulo, Brasil. **Revista Gestão Costeira Integrada**. V.14(3), 2016.

BAUMGARTNER, Dirceu; SAMPAIO, Silvio C.; SILVA, Tatiana R.; TEO, Carla R. P. A.; BOAS, Márcio A. Vilas. Reúso de águas residuárias da piscicultura e da suinocultura na irrigação da cultura da alface. **Engenharia Agrícola**. v. 27, n.1, Jaboticabal: SP, 2007.

BRASIL. Casa Civil. Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012. **Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências**. Brasília: DF, 2012.

CONAMA. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução nº 413 de 26 de junho de 2009: **Dispõe sobre o licenciamento ambiental da aquicultura, e dá outras providências**. Ministério do Meio Ambiente. Brasília: DF, 2009.

CÔRTEZ, Celina. Incertezas do clima alteram os ecossistemas. **Revista Brasileira de Saneamento e Meio Ambiente: BIO**. Rio de Janeiro: RJ. Ano XX, n. 72, julho/setembro, 2014, 7-12 p

CYRINO, José Eurico Possebon; BICUDO, Álvaro José de Almeida; SADO, Ricardo Yuji; BORGHESI, Ricardo; DAIRIKI, Jony Koji. A piscicultura e o ambiente – o uso de alimentos ambientalmente corretos em pisciculturas. **Revista Brasileira de Zootecnia**. V. 39, suplemento. Viçosa: MG, julho, 2010.

Realização

ABES-RS



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
DE QUALIDADE
AMBIENTAL

02 A 04 DE
OUTUBRO
PORTO ALEGRE-RS
TEATRO DA PUCRS



TEMA
**meio ambiente,
política & economia**

ESTEVES, Francisco de Assis. **Fundamentos de Limnologia**. Interciência. Rio de Janeiro: RJ, 3 ed., 2011.

GOELLNER, Claud. O conceito de estresse hídrico e o uso da água e seus conflitos. **Água do Brasil**. Artigo 17, 2014. Disponível em <<http://aguasdobrasil.org>>

HENRY-SILVA, Gustavo Gonzaga; CAMARGO, Antônio Fernando Monteiro. Impacto das atividades de aquicultura e sistemas de tratamento de efluentes com macrófitas aquáticas – relato de caso. **B. Inst. Pesca**. São Paulo: SP, v. 34, n. 1, 2008, 163-173 p.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia. **Perfil da pecuária municipal – 2014**. Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Agropecuária, Pesquisa da Pecuária Municipal, 2014. Disponível em <<http://ftp.ibge.gov.br/ProducaoPecuaria/ProducaoodaPecuariaMunicipal/2014/ods//>>

KELLER, Patrícia Pereira Ribeiro; SANTOS, Carlos Roberto Alves. Estudo avaliativo em reservatório para fins de abastecimento público: identificação e caracterização de mucilagem. **Anais do Congresso ABES FENASAN**. São Paulo: SP, 2017.

MALLASEN, Margarete; CARMO, Clovis Ferreira; TUCCI, Andréa; BARROS, Helenice Pereira; ROJAS, Nilton Eduardo Torres; FONSECA, Fernando Stopato; YAMASHITA, Eduardo Yugo. Qualidade da água em sistema de piscicultura em tanques-rede no reservatório de Ilha Solteira, SP. **Bol. Inst. Pesca**. São Paulo: SP, v. 38, n. 1, 2012.

MARQUES, Érika Tavares; CARDOSO, Ariane Silva; OLIVEIRA, Claudia Ricardo; ARRUDA, N.O.; GOMES, Maria Eduardad Souza; SOBRAL, Maria do Carmo Martins; CUNHA, Maristela Casé Costa. Avaliação preliminar dos impactos de efluentes de piscicultura na qualidade da água em região do submédio do Rio São Francisco. **Anais. I Simpósio da Bacia Hidrográfica do Rio São Francisco**. Juazeiro: BA. Junho, 2016.

Mc INTOSH, R. P. Changing paradigms in shrimp farming: Low protein feeds and feeding strategies. **The Advocate**. 2000, 48-50 p.

PNUMA. Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. **Cuidando das águas: soluções para melhorar a qualidade dos recursos hídricos**. Agência Nacional das Águas: ANA. Brasília: DF, 2011.

RÊGO, Adriana Falcão; SANTOS, Ana Karina Henriques; ALBUQUERQUE, Eduardo Ferreira; MIRANDA, Elkson Martins; BURITY, Emmanuel Teixeira; CAVALCANTI, Pedro Coelho Teixeira; MARTINS JUNIOR, Plácido César Paiva; PESSOA, Yara Silvia Maia. **Relatório de Auditoria Operacional da Situação Ambiental do Entorno dos Principais Reservatórios Artificiais do**

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375



11º SIMPÓSIO
INTERNACIONAL
DE QUALIDADE
AMBIENTAL

02 A 04 DE
OUTUBRO
PORTO ALEGRE-RS
TEATRO DA PUCRS



TEMA
**meio ambiente,
política & economia**

Estado da Paraíba. Tribunal de Contas do Estado: Paraíba, 2011. Disponível em <<http://portal.tce.pb.gov.br>>

ROGER, Peter P. LLAMAS, M. Ramon; MARTINEZ-CORTINA, Luiz. Water crisis: myth or reality? **Global water: shortage, scarcity, and stress.** Taylor & Francis: London, 2013, 7-16 p.

SANTOS, Danielle Alves de Oliveira; CARDOSO, Rafael Clemente; PEIXOTO, Josana de Castro. Avaliação da qualidade da água através do Índice de Comunidade Fitoplanctônica (ICF) e variáveis físico-químicas do Lago da Tirolesa, Teresópolis de Goiás, Goiás. **TCC.** Faculdade Anhanguera de Anápolis: GO, 2010.

SOUZA, Gabriel Marcos Domingues; RICIETO, Ana Paula Scaramal; VILAS-BOAS, Gislayne Trindade; GIORDANO, Lucienne G. Pretto; VILAS-BOAS, Laurival Antonio. Análise da qualidade microbiológica da água, ao longo da cadeia produtiva de Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), na região norte do estado do Paraná. **Anais Eletrônica.** VII EPCC: Encontro Internacional de Produção Científica. Maringá: Paraná, 2011.

TUNIDSI, José Galizia; TUNDISI, Takako Matsumura. **Ciência, Tecnologia, Inovação e Recursos Hídricos: oportunidade para o futuro.** Academia Brasileira de Ciências. Rio de Janeiro: RJ. Capítulo 11, 2014, 179-197 p.

VALENTI, Wagner C. A aquicultura brasileira é sustentável? **Anais.** IV Seminário Internacional de Aquicultura, Maricultura e Pesca. Aquafair. Florianópolis: SC, maio, 2008, 13-15p.

VINATEA, L. Aquicultura: evolução histórica. **Revista Panorama da Aquicultura**, n. 30 jul/ago, 1995. Disponível em <<http://www.panoramadaaquicultura.com.br/Paginas/panorama.asp>>

WALDIGE, V.; CASEIRO, A. A indústria de rações: situação atual e perspectivas. **Revista Panorama da Aquicultura**, 2003.

ZANIBONI FILHO, E.; BARBOSA, N.D.C.; GONÇALVES, S.M.R. Caracterização e tratamento do efluente das estações de piscicultura. **Rev. Unimar**, v.19, n.2, p.537-548, 1997.

ZANIBONI FILHO, E. Tratamento de efluentes da piscicultura. **Anais do ZOOTEC**, Campo Grande: MS. Maio, 2005.

Realização



Correalização



Informações:

qualidadeambiental.org.br
abes-rs@abes-rs.org.br
(51) 3212.1375