



Brasil– noviembre 2017 - ISSN: 1696-8352

ASPECTOS FÍSICO-QUÍMICOS DA ÁGUA EM UMA PISCICULTURA EM ALTA FLORESTA-MT (BRASIL).

Alexander Stein de Luca¹

ast.luca@gmail.com

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso - IFMT

Profa. MSc Lucimar Rodrigues Vieira Curvo³

lucimar.curvo@cba.ifmt.edu.br

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso - IFMT

Para citar este artículo puede utilizar el siguiente formato:

Alexander Stein de Luca y Lucimar Rodrigues Vieira Curvo (2017): "Aspectos físico-químicos da água em uma piscicultura em alta floresta-mt (Brasil).", Revista Observatorio de la Economía Latinoamericana, Brasil, (noviembre 2017). En línea:

<http://www.eumed.net/cursecon/ecolat/br/2017/aspectos-agua-brasil.html>

RESUMEM

O presente estudo teve como objetivo descrever o comportamento de variantes físicas e químicas da aquicultura em tanques de viveiros de peixes, na zona de criação, na área de criação e na construção de uma casa, na Piscicultura Esteio, localizada na zona urbana periférica do município de Alta Floresta -MT. Como medições foram aferidas em campo, com auxílio de sonda exploratória, o Perfil térmico da (oC); Condutividade elétrica ($\mu\text{S} / \text{cm}$); Oxigênio dissolvido (mg / L); pH-potencial hidrogeniônico e uma Transparência de água (cm) com disco de Secchi. Todos como medições foram aferidas mensalmente, de setembro de 2015 a junho de 2016, no período vespertino. Como medições na representação da criação 01 demonstrar uma variação maior na condutividade elétrica, de $12 \mu\text{S} / \text{cm}$ no mês de novembro de 2015 a $40 \mu\text{S} / \text{cm}$ no mês de maio de 2016. Em janeiro e fevereiro de 2016, um nascente quase secou não havendo medições. No tanque viveiro 09, uma condutividade elétrica e um oxigênio dissolvido apresentaram maior variação, mas com baixa amplitude. Como variáveis se apresentaram com maior uniformidade no tanque viveiro 13, local das matrizes de cacharas e jundiá. Observou-se que nos tanques viveiro 09 e 13 havia uma uniformidade sem modificações expressivas. Na represa da nascente 01 por quase ter secado, preocupação com a limpeza de água no sistema, obrigando a bombeio de água de outras represas, elevando o custo de criação. Os proprietários da maioria dos conhecimentos práticos, técnico e organizado nas atividades, o filho é biólogo, o pai ou a mãe comandante como as experiências com os anos de vida.

PALABRAS CLAVE: Variáveis físico-químicas, Viveiros, Piscicultura.

ABSTRACT

The present study had as objective to describe the behavior of physical and chemical variables of the water in fish ponds, in a spring, in a rearing and fattening tank and one of matrices, in the Piscicultura Esteio, located in the urban peripheral zone of the municipality of Alta Floresta -MT. The measurements were measured in the field, with the aid of an exploratory probe, the thermal profile of (oC); Electrical conductivity ($\mu\text{S} / \text{cm}$); Dissolved Oxygen (mg / L); pH-hydrogenation potential and Water transparency (cm) with Secchi disk. All measurements were measured

monthly, from September 2015 to June 2016, in the evening period. The measurements in the spring of the spring 01 showed a greater variation in the electrical conductivity, going from 12 $\mu\text{S} / \text{cm}$ in the month of November of 2015 to 40 $\mu\text{S} / \text{cm}$ in the month of May of 2016. In January and February of 2016, the spring 01 almost dried up with no measurements. In the nursery tank 09, the electrical conductivity and the dissolved oxygen presented greater variation, but with low amplitude. The variables were presented with greater uniformity in the nursery pond 13, site of the matrices of cacharas and jundiá. It was observed that in nursery tanks 09 and 13 there was a uniformity without significant modifications. In the dam of the spring 01 because it almost has dried, worries the maintenance of the water in the system, forcing the pumping of the water of other dams, raising the cost of the creation. The owners show practical, technical and organized knowledge in the activities, the son is a biologist, but the father commands the activities with knowledge with years of experience.

KEYWORDS: Physico-chemical variables, Nurseries, Fish, Fish farming.

RESUMO

O presente estudo teve como objetivo descrever o comportamento de variáveis físicas e químicas da água nos tanques viveiros de peixes, numa nascente, num tanque de recria e engorda e um de matrizes, na Piscicultura Esteio, localizada na zona urbana periférica do município de Alta Floresta-MT. As medições foram aferidas em campo, com auxílio de sonda exploratória, o Perfil térmico da (°C); Condutividade elétrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$); Oxigênio dissolvido (mg/L); pH-potencial hidrogeniônico e a Transparência da água (cm) com disco de Secchi. Todas as medições foram aferidas mensalmente, de setembro de 2015 a junho de 2016, no período vespertino. As medições na represa da nascente 01 demonstraram uma variação maior na condutividade elétrica, indo de 12 $\mu\text{S}/\text{cm}$ no mês de novembro de 2015 a 40 $\mu\text{S}/\text{cm}$ no mês de maio de 2016. Em janeiro e fevereiro de 2016, a nascente 01 quase secou não havendo medições. No tanque viveiro 09, a condutividade elétrica e o oxigênio dissolvido apresentaram maior variação, mas com baixa amplitude. As variáveis se apresentaram com maior uniformidade no tanque viveiro 13, local das matrizes de cacharas e jundiá. Observou-se que nos tanques viveiro 09 e 13 houve uma uniformidade sem modificações expressivas. Na represa da nascente 01 por quase ter secado, preocupa a manutenção da água no sistema, obrigando o bombeamento da água de outras represas, elevando o custo da criação. Os proprietários mostram conhecimento prático, técnico e organizado nas atividades, o filho é biólogo, mas o pai comanda as atividades com conhecimento com anos de vivência.

PALAVRAS-CHAVE: Variáveis físico-químicas, Viveiros, Peixes, Piscicultura.

1. INTRODUÇÃO

Na aquicultura, a deterioração da qualidade da água se deve à eutrofização, resultante da introdução de grande quantidade de matéria orgânica Sipaúba (2000, pág. 12), proveniente dos restos de alimentos, dos adubos e das fezes dos animais cultivados.

Em sistemas de cultivo de peixes, os principais parâmetros da água a serem monitorados são: temperatura, oxigênio dissolvido (OD), pH, CO_2 , alcalinidade, dureza, condutividade elétrica, transparência, nutrientes e quantidade de plâncton segundo (PÁDUA, 2001; VINATEA - ARANA, 2004).

A temperatura é um parâmetro físico de grande importância, pois afeta o desenvolvimento dos organismos aquáticos (SIPAÚBA, 1995; KUBITZA, 2003) e exerce forte influência sobre outros parâmetros da água (SIPAÚBATAVARES, 1995; VINATEA-ARANA, 2004).

O Oxigênio Dissolvido (OD) é o parâmetro químico mais importante para os organismos aquáticos Kubitz (2003, pág 23) e Sipaúba (1995, pág. 30). Quando em baixa concentração, pode atrasar o crescimento, reduzir a eficiência alimentar e aumentar a incidência de doenças e de morte segundo (KUBITZA, 2003). A concentração de OD varia, ao longo do dia, em função da fotossíntese e da respiração. Logo, quanto maior a quantidade de

1. Doutor em Ciências pela Universidade Federal de São Carlos/SP (Brasil). Professor de Educação Básica, Técnica e Tecnológica.

2. Docente na área de Biologia/Meio Ambiente. Mestre em Ecologia e Produção Sustentável pela PUC/GO. Pesquisadora na Área socioambiental.

organismos por unidade de volume, maior a variação diária na concentração desse gás (ESTEVES, 1998; KUBITZA, 2003; ALBANEZ; MATOS, 2004; VINATEA - ARANA, 2004).

O pH também varia, ao longo do dia, em função da fotossíntese e da respiração, diminuindo com o aumento da concentração de CO₂ na água. Águas com pouco OD apresentam grande concentração de CO₂ e pH baixo. Valores de pH abaixo de 6,0 e acima de 9,5 atrapalham o crescimento e a reprodução dos organismos aquáticos Kubitz (2004, pág. 49-55). A alcalinidade, que consiste na concentração total de bases no meio aquático, confere resistência a mudanças de pH, prevenindo mudanças bruscas no valor do mesmo (SIPAÚBA-TAVARES, 1995; ALBANEZ; MATOS, 2004). Águas com alcalinidade menor que 20 mg/L apresentam baixo poder tamponante, estando sujeitas a grandes variações diárias de pH Wurts e Masser (2004, pág. 1-5).

De acordo com a Resolução CONAMA 357/2005 (BRASIL, 2005), as águas destinadas à aquicultura devem apresentar padrão Classe 2, com teor de fósforo abaixo de 0,030 mg/L, nitrato abaixo de 1,0 mg/L, nitrito abaixo de 10,0 mg/L, amônia abaixo de 3,7 mg/L, coliformes termotolerantes abaixo de 1000 NMP/100 mL e Oxigênio Dissolvido nunca inferior a 5 mg/L.

Quanto a intensidade de utilização ou renovação de água, os sistemas de produção intensiva de peixes podem ser classificados como: sistemas de água parada; sistemas com renovação de água; sistemas de recirculação de água.

A transparência da água é medida pela penetração de luz na coluna da água, é um bom indicador de qualidade, um método eficiente e de baixo custo. é aferida a medida, através de um disco de 20 cm de diâmetro (denominado “disco de Secchi”) de material resistente, pode-se avaliar o quanto a luz incidente na água está sendo atenuada, devido à presença das algas. Como mencionado anteriormente, colorações muito intensas, normalmente esverdeadas, atenuam drasticamente a entrada de luz na água. O disco de Secchi é um equipamento indispensável a qualquer trabalho na área de limnologia. Ele consiste em uma corda, graduada de 10 em 10 cm, que é colocada na água até desaparecer. Assim que o disco não é mais observado, anota-se o quanto ele desceu na coluna d'água, sendo que o valor adequado para a manutenção de uma boa qualidade da água situa-se ao redor de 40 cm.

A condutividade elétrica é um indicador da capacidade da água em conduzir eletricidade. Fornece importantes informações sobre o metabolismo do ecossistema, ajudando a detectar fontes poluidoras em sistemas aquáticos. É também uma forma de avaliar nutrientes em ecossistemas aquáticos, Esteves (1998, pág. 123). Em viveiros de piscicultura, valores ao redor de 70S/cm são adequados para a manutenção e produção de peixes. Pode-se medir a condutividade elétrica da água através do equipamento denominado condutivímetro.

Segundo dados da Federação da Agricultura e Pecuária do Estado do Mato Grosso (FAMATO, 2014) no informativo “Diagnóstico da Piscicultura em Mato Grosso”, realizado pelo Instituto Mato-Grossense de Economia Agropecuária (IMEA), o acompanhamento dos parâmetros da água é escasso em todo o Estado. Parâmetros como oxigênio e temperatura, que segundo recomendações técnicas seriam necessários acompanhamentos diários, em sua maioria, quando feitos, são realizados apenas mensalmente.

A prática de criar organismos aquáticos é tradicional há milhares de anos, encontrada em várias culturas pelo mundo. Há registros históricos evidenciando a técnica em documentos e manuscritos chineses datados de séculos remotos, e chega a ser mencionada até em hieróglifos egípcios. Este sistema incluía, de forma simplificada, o armazenamento de exemplares imaturos de diversas espécies de peixes, seu desenvolvimento condicionado a um ambiente propício, que não demandava adição de muitos insumos ou recursos externos, e por fim seu consumo pelas populações, sendo uma importante fonte alimentar.

O rápido crescimento da população mundial acompanhada da modernização da frota e das técnicas pesqueiras é em grande parte responsável pelo declínio dos estoques pesqueiros mundiais. Das 600 espécies de peixes monitoradas pela Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura (FAO), 52% foram reconhecidas como sendo sob constante exploração humana, enquanto 17% seriam sobre exploradas. Uma projeção temporal desses dados mostrou que em 2030 mais de 40 milhões de toneladas de peixes serão necessários para suprir as necessidades protéicas das populações humanas, quantidade que, visto o atual colapso dos estoques pesqueiros, não se encontrará nos mares e oceanos FAO (2007, pág. 5-16).

O Brasil, possui 7.367 km de costa segundo o (IBGE, 2014) e com uma das maiores reservas hídricas do planeta, apresenta condições privilegiadas para a prática da aquicultura. O

1. Doutor em Ciências pela Universidade Federal de São Carlos/SP (Brasil). Professor de Educação Básica, Técnica e Tecnológica.

2. Docente na área de Biologia/Meio Ambiente. Mestre em Ecologia e Produção Sustentável pela PUC/GO. Pesquisadora na Área socioambiental.

crescimento da produção aquícola no país tem acompanhado o crescimento da produção mundial. A partir de meados da década de 1990, a produção aquícola nacional teve um aumento acentuado, ficando acima da média mundial, exceto no período 2003-2004, quando houve uma queda da produção de camarões, mas a piscicultura continental continuou crescendo. Mesmo com um crescimento negativo da ordem de -1,4% entre os anos de 2003 e 2004, a aquícultura Brasileira cresceu em média 21% por ano enquanto a mundial cresceu cerca de 9,5% ao ano no período de 1991 a 2004, atingindo o 18º lugar na produção mundial segundo (BOSCARDIN, 2008).

Segundo Barros et al (2011, pág. 261 – 273) a aquícultura na modalidade de piscicultura é praticada em todos os estados da federação, diferenciando-se em relação às espécies, sistemas de produção e volumes produzidos. Em 2007, a produção piscícola brasileira foi de 210.644 t, passando para 337.353 t em 2009, representando acréscimo de 60,0%. Nesse contexto, um dos destaques é a região Centro-Oeste que atualmente é responsável pela 3ª maior produção aquícola em piscicultura continental, alavancada pela produção do híbrido tambacu (tambaqui *Colossoma macropomum*-fêmea x pacu *Piaractus mesopotamicus*-macho), pacus, tilápias e tambaquis, sendo que o Estado de Mato Grosso ocupa o 6º lugar no ranking nacional (MPA, 2010).

Do total do pescado produzido em 2007 no Mato Grosso, 78,6% foi proveniente de piscicultura, que representava 44,5% da produção de pescado do Centro-Oeste (IBAMA, 2007). No entanto, de acordo com as últimas estatísticas realizadas pelo Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA, 2012), essa representatividade passou para 50,9%, e o Estado do Mato Grosso saiu das 17.887 t, em 2007, para as atuais 30.510 t, representando crescimento na produção estadual de 70,6%.

Em Mato Grosso, especificamente em Alta Floresta a piscicultura está em ascensão no setor agropecuário, por constituir-se em importante alternativa de renda para os produtores rurais. Porém, como ocorre com todas as novas opções de produção, sua implantação deve ser planejada e precedida de estudos e pesquisas que indiquem, com segurança, os melhores sistemas de criação a serem utilizados.

O perfil tecnológico nas pequenas e médias propriedades é baseado em sistemas de cultivo semi-intensivo incompleto. Aspectos como densidade de estocagem, fluxo de água e a sua qualidade, limpeza dos tanques, quantidades e a qualidade da ração, doenças dos peixes são completamente ignorados.

O monitoramento do ambiente dos viveiros, a utilização de técnicas e métodos de manejo corretos, melhoram as condições do desenvolvimento das espécies de peixes criadas em pisciculturas, sendo estas, práticas de suma importância para que ocorra uma boa produção e minimizem os impactos sobre os recursos naturais.

A limitada capacitação técnica dos produtores de peixe é notória, muitas vezes, estes desempenham todo o processo de manejo e operacionalização dessa atividade, sem contar com a carência de uma assistência técnica do município, com pouco conhecimento sobre a legislação vigente, da biologia dos peixes em cativeiro e da despreocupação sobre a importância do monitoramento dos parâmetros físico-químicos da água dos viveiros.

Porem o conhecimento da biologia, a escolha da melhor forma e do manejo das espécies a serem cultivadas em cativeiro é de extrema importância para o sucesso da criação. Neste sentido, além dos aspectos econômicos, existem fatores básicos que devem ser considerados na execução de projetos, quando nas atividades de orientação ao produtor e no monitoramento nas pisciculturas, o monitoramento do ambiente de cultivo está entre os elementos chaves para que se tenha uma boa criação de peixes em cativeiro.

Fazendo parte dos elementos de monitoramento do ambiente de cultivo, a qualidade da água deve ser tratada com seriedade (TAVARES, 1994; CASTAGNOLLI & CYRINO, 1986), pois oscilações dos parâmetros físico-químicos, nutrientes e biológicos podem prejudicar a criação.

Os fatores como: Oxigênio dissolvido, pH, CO₂, alcalinidade total, dureza, condutividade elétrica, temperatura, transparência, nutrientes (Nitratos e Fosfatos) e abundância de plâncton, devem ser analisados, buscando-se avalia-los para a tomada de medidas corretivas, na manutenção do equilíbrio do sistema.

Com intuito de contribuir para a competitividade do setor e consequente expansão da piscicultura, se objetiva, com esta pesquisa, caracterizar como a mesma vem se desenvolvendo utilizando como local de amostragem uma piscicultura que tem como atividade a produção de alevinos, recria e engorda, localizada na zona urbana periférica do município de

1. Doutor em Ciências pela Universidade Federal de São Carlos/SP (Brasil). Professor de Educação Básica, Técnica e Tecnológica.

2. Docente na área de Biologia/Meio Ambiente. Mestre em Ecologia e Produção Sustentável pela PUC/GO. Pesquisadora na Área socioambiental.

Alta Floresta, gerar informações que possam servir de subsídio para implementação de ações, tanto do setor público como privado.

2. OBJETIVOS

O presente estudo tem como objetivos descrever o comportamento de variáveis físicas e químicas da água nos viveiros de peixes em diferentes fases de desenvolvimento, na Piscicultura Esteio, mais especificamente:

- a) Identificar os sistemas de manejo, como são estruturados e sua funcionalidade.
- b) Realizar um monitoramento dos parâmetros físico-químicos.
- c) Identificar se existe algum impacto ambiental que possa ser minimizado.

Este trabalho poderá contribuir com um melhor entendimento da dinâmica e metabolismo desse sistema, sugerindo propostas de adequações com relação ao manejo empregado para melhoria da qualidade da água daquela propriedade.

3. METODOLOGIA

3.1. Área de estudo

Alta Floresta esta localizada na microrregião Norte Mato-grossense (M-332/IBGE), com uma área de 19.447 km², compreende os municípios: Alta Floresta, Apiacás, Nova Bandeirante, Nova Monte Verde. O município está localizado no extremo Norte de Mato Grosso a 830 km da capital Cuiabá.

Os trabalhos de campo foram realizados na propriedade do Sr. Élcio Luedke localizada na estrada 1ª Vicinal Leste, lote-143/3 A, nas coordenadas 9054'00,15"S e 56003'26.36" W ficando à 5,5 km do centro da cidade (Figura 01). Esta propriedade tem como atividade a produção de gado de leite, apicultura, pomar de frutas tropicais, mas a atividade principal é a Piscicultura, com tanques de peixe destinados para alevinagem, recria e engorda e matrizes. A piscicultura tem a maioria de seus tanques povoados com o híbrido tambatinga, resultante do cruzamento de fêmea de tambaqui (*Colossoma macropomum*) com o macho de pirapitinga (*Piaractus brachypomum*).

A propriedade pratica o sistema de criação Semi-intensiva de engorda do jundiá ou pintado da Amazônia híbrido, do cruzamento da fêmea de cachara (*Pseudoplatystoma punctifer*) e macho do jundiá tigre ou jundiá-da-amazônia (*Leiarius marmoratus*), e matrinhã (*Brycon* sp). Também está instalado um laboratório para a produção de alevinos.

1. Doutor em Ciências pela Universidade Federal de São Carlos/SP (Brasil). Professor de Educação Básica, Técnica e Tecnológica.

2. Docente na área de Biologia/Meio Ambiente. Mestre em Ecologia e Produção Sustentável pela PUC/GO. Pesquisadora na Área socioambiental.



Figura 01: Foto aérea da Piscicultura Esteio, Alta Floresta-MT (Fonte: Eleandro Luedk)

3.2 - Monitoramento da água

As medições foram realizadas nos seguintes pontos:

- ✓ Na entrada da água no sistema de abastecimento, represa da nascente 01;
- ✓ Tanque viveiro 09 de recria e engorda.
- ✓ Tanque 10 um viveiro de matrizes;

Para cada corpo d'água foram medidas em campo, as variáveis físicas e químicas, obedecendo-se o perfil vertical da coluna d'água com sonda exploratória: a) Perfil térmico da água em (°C); b) Condutividade elétrica em ($\mu\text{S}/\text{cm}$); c) Oxigênio dissolvido em (mg/L); d) pH-potencial hidrogeniônico e a Transparência da água em (cm) com disco de Secchi.

Todas as medições foram aferidas mensalmente, entre os meses de setembro de 2015 a junho de 2016, sempre no período vespertino, entre as 14h e as 18h.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas visitas iniciais realizadas, foram realizadas entrevistas com os proprietários, conhecendo os locais das medições, buscando dados de como é realizada a captação da água, como é feito o manejo dos peixes e o acompanhamento da qualidade da água (**Figuras 2 a 3**).



Fig. 02: Conhecimento da nascente que fornece água para os tanques.



Fig. 03: Transparência da água, no tanque viveiro 13.

1. Doutor em Ciências pela Universidade Federal de São Carlos/SP (Brasil). Professor de Educação Básica, Técnica e Tecnológica.

2. Docente na área de Biologia/Meio Ambiente. Mestre em Ecologia e Produção Sustentável pela PUC/GO. Pesquisadora na Área socioambiental.

As medições na represa da nascente 01 demonstraram uma variação maior na condutividade elétrica, indo de 12 $\mu\text{S}/\text{cm}$ no mês de novembro de 2015 a 40 $\mu\text{S}/\text{cm}$ no mês de maio de 2016 (Tabela 1). Nos meses de janeiro e fevereiro de 2016, a nascente 01 quase secou não permitindo a realização das medições, um fato inédito segundo o proprietário.

Tabela 1 – Distribuição das variáveis físicas e químicas na Represa da Nascente 01.MT.

PARÂMETROS	PERÍODOS DE COLETA									
	2015/Mês				2016/Mês					
	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06
Transparência/cm	10	10	15	10	-	-	50	50	40	35
Temperatura da água °C	30	25	27	25	26	25	27	27	26	26
Condutividade Elétrica $\mu\text{S}/\text{cm}$	18	22	12	20	31	31	12,3	12,3	40	32
Oxigênio Dissolvido mg/L	4,8	5,2	6,2	6,3	5,8	4,3	5,1	6,1	6,2	5,8

No tanque viveiro 09, dos parâmetros analisados a condutividade elétrica e o oxigênio dissolvido apresentaram maior variação, mas sendo de baixa amplitude (Tabela 2).

Tabela 2 – Distribuição das variáveis físicas e químicas no Tanque viveiro 09.

PARÂMETROS	PERÍODOS DE COLETA									
	2015/Mês				2016/Mês					
	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06
Transparência/cm	35	25	25	25	25	25	45	35	30	35
Temperatura da água °C	30	26	29	27	28	28	25	26	28	26
Condutividade Elétrica $\mu\text{S}/\text{cm}$	24	34	39	37	49	49	57	48	32	32
Oxigênio Dissolvido mg/L	4,7	5,8	6,2	6,0	5,8	6,0	5,5	5,6	6,0	5,8

Os parâmetros se apresentaram com maior uniformidade no tanque viveiro 13, onde estão as matrizes de cacharas e jundiá (Tabela 3).

Tabela 3 – Distribuição das variáveis físicas e químicas no Tanque viveiro 13.

PARÂMETROS	PERÍODOS DE COLETA									
	2015/Mês				2016/Mês					
	09	10	11	12	01	02	03	04	05	06
Transparência/cm	40	47	35	25	20	20	30	35	35	35
Temperatura da água °C	30	26	29	27	28	29	28	27	28	26
Condutividade Elétrica $\mu\text{S}/\text{cm}$	29	35	24	37	39	45	27	29	28	32
Oxigênio Dissolvido mg/L	4,9	6,0	5,1	5,8	6,0	5,9	4,6	5,0	5,8	5,5

1. Doutor em Ciências pela Universidade Federal de São Carlos/SP (Brasil). Professor de Educação Básica, Técnica e Tecnológica.

2. Docente na área de Biologia/Meio Ambiente. Mestre em Ecologia e Produção Sustentável pela PUC/GO. Pesquisadora na Área socioambiental.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após os trabalhos observou-se que nos tanques viveiro 09 e 13 houve uma uniformidade sem modificações expressivas. Na represa da nascente 01 o fato de quase ter secado, preocupa a manutenção da água no sistema, obrigando o bombeamento da água de outras represas, elevando o custo da criação.

Os proprietários mostram conhecimento prático, técnico e organizado nas atividades, o filho é biólogo, mas o pai comanda as atividades com conhecimento com anos de vivência

6. AGRADECIMENTOS

Agradecemos aos proprietários, por estarem sempre à disposição em colaborar com a pesquisa, ao IFMT-Alta Floresta através do PROIC e ao CNPq, por ofertar as bolsas de Iniciação Científica aos alunos participantes.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arana, V.L. (1997) Princípios químicos da qualidade de água em aquicultura. Florianópolis, Ed. Da UFSC, 166 p.

Albarez, J. R.; MATOS, A. T. (2007) Aquicultura. In: MACEDO, J. A. B. Águas & águas. 3. ed. Belo Horizonte: CRQ – MG.

American Public Health Association (APHA). (2005) Standard methods for the examination of water and wastewater. 21. ed. Washington, D.C.: APHA, AWWA, WEF, 1155p.

Boyd, C. E. (1990) Water Quality in Ponds of Aquaculture. Alabama: Auburn University, 482p.

BRASIL. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). (2005) Resolução nº 357, Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama>. Acesso em: 16 jun. 2011.

Barros, Adriana Fernandes de (2011); Espagnoli, Maria Inez; MARTINS, Geraldo; SOUZA, Osvaldo Martins de; *Bol. Inst. Pesca*, São Paulo, 37(3): 261 – 273.

Brasil. Resolução Conama n. 357, de 17 de março de (2005). **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 18 mar. 2005. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf> acesso em 10 de maio de 2015.

Braga, B., TUNDISI, J. G. (Org.). (2006) Águas Doces no Brasil: capital ecológico, uso e conservação, 3. ed. São Paulo: Escrituras,.

Castagnolli, N. (1979) **Fundamentos de nutrição de peixes**. São Paulo: LIVROCERES. 125 p.

Castagnolli, N. & CYRINO, P.E.J. (1986) **Piscicultura nos trópicos**. Piracicaba, S.P. MANOLE LTDA. 152 p.

Castagnolli, N. (1992) **Criação de Peixes de Água Doce**. Jaboticabal: UNESP. 189 p

Cyrino, J. E. P.; Kubitz, F. (1995) Curso de atualização em piscicultura. Piracicaba: Fundação de Estudos Agrários Luiz de Queiroz, 100 p.

Durbin, R. M.; Crosby, D. M.; Brunson, M. W. (1997) Nitrite in fish ponds. Southern Regional Aquaculture Center, p.462,.

Esteves, F.A. (1998) *Fundamentos de Limnologia*. Rio de Janeiro: Interciências (2ª ed.). 575p

1. Doutor em Ciências pela Universidade Federal de São Carlos/SP (Brasil). Professor de Educação Básica, Técnica e Tecnológica.

2. Docente na área de Biologia/Meio Ambiente. Mestre em Ecologia e Produção Sustentável pela PUC/GO. Pesquisadora na Área socioambiental.

- Kubitza, F. (2004 a) Coletânea de informações aplicadas ao cultivo do tambaqui, do pacu e de outros peixes redondos. **Panorama da Aqüicultura**. Rio de Janeiro, v.14, n.82, p. 49-55, mar/abr.. 28.
- Kubitza, F. **Controle financeiro na aqüicultura**. Jundiaí: F. Kubitza, 79p. 29.
- Kubitza, F. (2004b) **Nutrição e alimentação dos peixes cultivados**. 3.ed. Jundiaí: F. Kubitza, 1999. 123p.
- Kubitza, F.; LOVSHIN, L.L.; ONO, E.A.; SAMPAIO, A.V. (1998) **Planejamento da produção de peixes**. 3.ed. Jundiaí: F.Kubitza, 1999, 77p. 31. KUBITZA, F. **Qualidade da Água na Produção de Peixes**. Campo Grande: F. Kubitza, 60p.
- FAO (Food and Agriculture Organization), (2007) The State of World Fisheries and Aquaculture – 2006. FAO, Rome, pp. 5-16.
- Federação da Agricultura e Pecuária do Estado do Mato Grosso (FAMATO)- (2014) Diagnóstico da Piscicultura em Mato Grosso. – Instituto Mato-Grossense de Economia Agropecuária (IMEA).
- Instituto Brasileiro De Geografia E Estatística (IBGE), (2014) Disponível em <http://teen.ibge.gov.br/mao-naroda/posicao> e extensão. Acessado em 25/09/2014, às 15:35 hs
- Logato, R.V.P. (1999) **Nutrição e alimentação de peixes de água doce**. Lavras: UFLA/FAEPE/DZO. 136 P.
- Mato Grosso, Secretaria de Estado do Meio Ambiente – SEMA, Superintendência de Geoinformação e Monitoramento Ambiental. (2014) Relatório de Monitoramento da Qualidade da Água da Região Hidrográfica Amazônica – 2010 e 2011. Organizado por ARAÚJO, Adélia Alves et al. - Cuiabá: SEMA/MT; SGMA,
- Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA) Brasília, (2012) **Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura, Brasil 2010**. <http://www.mpa.gov.br/index.php/aquicultura/producao> acesso em 10/05/2014
- Proença, C. E. M.; Bittencourt, P. R. L. (1994) Manual de piscicultura tropical. Brasília: IBAMA,
- Queiroz, J. F.; Boeira, R. C. (2006) Calagem e controle da acidez dos viveiros de aquicultura. Jaguariúna: EMBRAPA, (Circular técnica 14).
- Rebouças, A. C. (2004) Água doce no mundo e no Brasil. In: REBOUÇAS, A. C., ROCHA, J. C.; ROSA, A. H.; CARDOSO, A. A. Introdução à química ambiental. Porto Alegre: Bookman,
- Rompré, A.; Servais, P.; Baudart, J.; Deroubin, M. R.; Laurent, P. (2002) Detection and enumeration of coliformes in drinking water: current methods and emerging. Journal of Microbiological Methods, [S. l.], v. 49, p. 31-54,.
- Santos, V. A. Q. (1997) Perfil microbiano, físicoquímico e análise das boas práticas de fabricação (BPF) de queijos minas frescal e ricota. 2009. Dissertação (Mestrado em Engenharia e Ciência de Alimentos) - Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, São José do Rio Preto. 2009 - SILVA, N. da; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A. Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos. São Paulo: Varela,
- Sipaúba-Tavares, L. H. (1995) Limnologia aplicada à aqüicultura. Jaboticabal: FUNEP,.
1. Doutor em Ciências pela Universidade Federal de São Carlos/SP (Brasil). Professor de Educação Básica, Técnica e Tecnológica.
 2. Docente na área de Biologia/Meio Ambiente. Mestre em Ecologia e Produção Sustentável pela PUC/GO. Pesquisadora na Área socioambiental.

- Souza, F. D. M. De; Ponte, V. M. P Da; Gomes, R. B. (2007) Avaliação da qualidade sanitária de dois ecossistemas lacustres urbanos da Bacia do Rio Maranguapinho - CE. In: II Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte Nordeste de Educação Tecnológica, João Pessoa – PB.
- Silimon, K.S. (1994b) ***Piscicultura a nova opção do produtor rural mato-grossense***. Cuiabá. SEBRAE/MT.
- Tavares, S.H.L. (1994) **Limnologia aplicada à aquicultura**. Boletim Técnico N° 1. Jaboticabal: FUNEP. 70 p.
- Val, L.^a & Honczaryk, (1995) **A criação de peixes na Amazônia- um futuro promissor**. In: Val, L.^a & Honczaryk, ^a (Ed.). **Criando peixes na Amazônia**. Manaus, INPA. 160 p.
- Vinatea-Arana, L. (2003) Princípios químicos de qualidade da água em aquicultura: uma revisão para peixes e camarões. 2. ed. Florianópolis: Ed. da UFSC,
- Wurts, W. A.; Masser, M. P. (2004) Liming ponds for aquaculture. SRAC Publications, n. 4100, p. 1-5.