



**FACULDADE DE EDUCAÇÃO E MEIO AMBIENTE**

**CLEIDIANE BOGORNI VIEIRA**

**ASPECTOS TÉCNICOS E IMPORTÂNCIA  
ECONÔMICA DA PISCICULTURA AO MUNICÍPIO DE  
ARIQUEMES - RO**

ARIQUEMES-RO  
2015

**Cleidiane Bogorni Vieira**

**ASPECTOS TÉCNICOS E IMPORTÂNCIA  
ECONÔMICA DA PISCICULTURA AO MUNICÍPIO DE  
ARIQUEMES - RO**

Monografia apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Tecnólogo em Gestão Ambiental da Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA

Orientador: Profº. Ms. José Ribeiro de Oliveira

**Cleidiane Bogorni Vieira**

**ASPECTOS TÉCNICOS E IMPORTÂNCIA  
ECONÔMICA DA PISCICULTURA AO MUNICÍPIO DE  
ARIQUEMES – RO**

Monografia apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Tecnólogo em Gestão Ambiental da Faculdade de Educação e Meio Ambiente - FAEMA.

**COMISSÃO EXAMINADORA**

---

Profº Orientador Ms. José Ribeiro de Oliveira  
Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA

---

Profª. Jessica de Sousa Vale  
Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA

---

Profº Ms. Aparecido Silvério Labadessa  
Faculdade de Educação e Meio Ambiente – FAEMA

Ariquemes, 02 de dezembro de 2015

A Deus por ter me dado discernimento e sabedoria para superar todos os obstáculos.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me concedido a vida, por ter me dado sabedoria o suficiente para superar, cada obstáculo. Aos meus pais, pelo amor, incentivo e apoio incondicional.

Agradeço a minha mãe Silvete T. Bogorni, heroína que me deu apoio, incentivo nas horas difíceis, de desânimo e cansaço. Ao meu pai Sadi Vieira que apesar de todas as dificuldades me favoreceu financeiramente o que para mim foi muito importante. Obrigada minhas irmãs, que nos momentos de minha ausência dedicados ao estudo superior, a toda a minha família que sempre me fizeram entender que o futuro é feito a partir da constante dedicação no presente!

Quero agradecer ao meu namorado Ueslen Dos Santos, por ter me ajudado, nas noites em claro, me ajudando e fazendo companhia para realizar meus trabalhos acadêmicos ao longo dos períodos, tornando-se assim um companheiro, nesta etapa tão importante na minha vida, o meu muito obrigado. À Instituição pelo ambiente criativo e amigável que proporciona. A esta faculdade, e seu corpo docente, direção e administração que oportunizaram a janela que hoje vejo um horizonte superior, pela confiança no mérito e ética aqui presentes.

Ao meu orientador, José Ribeiro De Oliveira pelo empenho dedicado à elaboração deste trabalho. A palavra mestre, nunca fará justiça aos professores dedicados aos quais sem nominar terão os meus eternos agradecimentos.

E a todos que diretamente ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

## RESUMO

O peixe é um dos *alimentos* mais apreciados no meio gastronômico pelo seu *sabor* suave, pelo baixo teor de gordura, pelo alto teor proteico e, principalmente, por ser a principal fonte de ômega 3. No Brasil, sua produção em cativeiro, através da técnica da piscicultura tem garantido produtos de qualidade, desde que obedecidos e seguidos alguns parâmetros. A região do vale do Jamari, onde se encontra o município de Ariquemes – RO, possui condições favoráveis para o desenvolvimento da piscicultura, que se constitui numa alternativa para a produção de peixes. Com isso o objetivo deste trabalho, através de revisão bibliográfica, foi avaliar alguns parâmetros físico químicos como temperatura, pH, alcalinidade, transparência, e oxigênio dissolvido para o bom desenvolvimento da piscicultura. O estudo apontou que os melhores parâmetros para o desenvolvimento da piscicultura são: pH entre 6,0 e 9,0, alcalinidade entre 20 e 300 mg/L, temperatura entre 24 a 28 °C, transparência entre 20 a 40 cm de acordo com o disco de Secchi e oxigênio dissolvido (OD) com valores acima de 4 mg/L. Conclui-se que este estudo trará contribuições relevantes aos piscicultores atuais e futuros produtores.

**Palavra-chave:** Piscicultura, Qualidade da Água, pH, Temperatura.

## ABSTRACT

Fish is one of the foods most appreciated in the gastronomic means by its mild flavor, low fat content, the high protein content, and especially for being the main source of omega 3. In Brazil, production in captivity, through technical fish farming has guaranteed quality products, provided that obeyed and followed some parameters. The region of Jamari valley, where the city of Ariquemes - RO, has favorable conditions for the development of fish farming, which is an alternative for the production of fish. Thus the aim of this study, through literature review was to evaluate some physical-chemical parameters such as temperature, pH, alkalinity, transparency and dissolved oxygen for the proper development of fish farming. The study found that the best parameters for the development of aquaculture are: pH between 6.0 and 9.0, alkalinity between 20 and 300 mg / l, temperature 24 to 28 ° C, transparency between 20 to 40 cm according to the Sechchi disc and dissolved oxygen (OD) with values above 4 mg / L. We conclude that this study will bring relevant contributions to current fish farmers and future farmers.

**Keyword:** Fish Farming, Water Quality, pH, Temperature.

## LISTA DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| Figura 1 – Anatomia externa e morfometria dos peixes .....                      | 14 |
| Figura 2 – Representação esquemática do disco de Secchi.....                    | 28 |
| Figura 3 – Imagem do teste com disco de Secchi.....                             | 29 |
| Figura 4 – Efeito da concentração de OD nos peixes .....                        | 31 |
| Figura 5 – A importância do oxigênio dissolvido em ecossistemas aquáticos ..... | 32 |



## SUMÁRIO

|  |    |
|--|----|
| <b>INTRODUÇÃO</b> .....  | 9  |
| <b>2 OBJETIVOS</b> .....                                       | 11 |
| 2.1 OBJETIVO GERAL .....                                       | 11 |
| 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....                                | 11 |
| <b>3 METODOLOGIA</b> .....                                     | 12 |
| <b>4 REVISÃO DE LITERATURA</b> .....                           | 13 |
| 4.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS PEIXES.....                     | 13 |
| <b>5 PISCICULTURA</b> .....                                    | 16 |
| 5.1 PISCICULTURA NO ESTADO DE RONDÔNIA.....                    | 17 |
| 5.2 PISCICULTURA NO MUNICÍPIO DE ARIQUEMES .....               | 19 |
| 5.3 SEMANA DO PEIXE NA REGIÃO DE ARIQUEMES – RO.....           | 21 |
| <b>6 QUALIDADE DA ÁGUA PARA PISCICULTURA</b> .....             | 22 |
| 6.1 ÁGUA DE ORIGEM.....  | 22 |
| 6.2 ÁGUA DE USO .....  | 22 |
| 6.3 ÁGUA DE LANÇAMENTO .....                                   | 23 |
| 6.4 VARIÁVEIS DA QUALIDADE DA ÁGUA.....                        | 24 |
| 6.4.1 Concentração hidrogeniônica da água (PH).....            | 24 |
| 6.4.2 Valores de pH que atuam no desenvolvimento do peixe..... | 25 |
| 6.4.3 Alcalinidade .....                                       | 25 |
| 6.4.4 Temperatura.....   | 26 |
| 6.4.5 Transparência.....                                       | 27 |
| 6.4.6 Amônia e Nitrito.....                                    | 29 |
| 6.4.7 Oxigênio dissolvido (O. D).....                          | 29 |
| 6.4.8 Difusão direta .....                                     | 30 |
| 6.4.9 Processo de fotossíntese .....                           | 31 |
| <b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....                              | 33 |
| <b>REFERÊNCIAS</b> .....                                       | 34 |

## INTRODUÇÃO

De acordo com Ceccarelli et al (2000), observa-se no Brasil, um crescente interesse pelas atividades do agronegócio, especialmente a piscicultura, que vem despertando o interesse econômico, tendo em vista o aumento de sua participação na produção nacional.

A aquicultura emerge como uma alternativa para os empreendedores, e a sua viabilidade dá-se em razão do imenso potencial hídrico existente em nosso país e o desenvolvimento de tecnologias apropriadas. (TEIXEIRA, 1991).

O estado de Rondônia possui uma contribuição significativa no contexto da bacia amazônica e está inserida numa área de 1500km, com destaque para os rios Madeira, Mamoré, Guaporé e seus principais afluentes, constituindo-se, assim, em uma região contendo um excelente (manancial hídrico) ou bacia hidrográfica, com grande potencial em recursos renováveis para a exploração racional. (SOBRINHO; SIENA, 2007).

A criação de peixes em tanques-rede no estado de Rondônia surgiu tanto por necessidades do setor pesqueiro artesanal em forma de sobrevivência quanto a atender exigências de adoção de medidas mitigadoras. (EMATER-RO, 1991).

A piscicultura é um dos setores que mais cresce em Rondônia. Diante disso, conhecer e compreender as tecnologias empregadas poderá contribuir tanto para melhoria da qualidade ambiental, quanto para a qualidade de vida da população em todo o estado, além de poder se constituir como alternativa para medidas mitigadoras a serem implementadas por empresas e governo. (EMATER-RO, 1991).

Dados da Emater (2012) registra um expressivo investimento em criação de peixes em cativeiro e para atender à demanda comercial, a produção de alevinos de Pirarucu e Tambaqui no Estado oscila entre 22 e 23 milhões ao ano, com destaque aos municípios de Pimenta Bueno e Ariquemes.

De acordo com a Coopemar – Cooperativa de produtores de peixe da região de Ariquemes, o município, localizado a 200 quilômetros de Porto Velho, é o maior produtor de tambaqui do estado e referência na produção do pescado na região Norte do país. O tambaqui representa cerca de 99% da produção de pescado em cativeiro e o restante fica com a produção do pintado e do pirarucu. O que favorece

a grande produção do pescado no município é a água em abundância, o relevo, o clima e a topografia.

Segundo Oliveira, (2015) a superintendente federal da Pesca em Rondônia, relata que Rondônia é o maior produtor de peixe nativo de água doce em cativeiro do Brasil. “Hoje produzem torno de 80 mil toneladas e a meta para 2018 é de uma produção de 250 mil toneladas de peixes nobres. Exportados para 14 Estados brasileiros e trabalhando para abrir outros mercados aqui na região e no exterior. Estando também focados na expansão do mercado interno com campanhas como esta para que os rondonienses comam mais peixe”.

Diante desse quadro verificou-se a importância de realizar esse estudo para analisar as melhores condições da qualidade da água para o desenvolvimento da piscicultura que trará benefícios para piscicultores e aqueles que queiram entrar nessa atividade.

## 2 OBJETIVOS

### 2.1 OBJETIVO GERAL

Discorrer a importância da qualidade da água para o manejo adequado da piscicultura.

### 2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Descrever os parâmetros ideais de ideal o PH da água de abastecimento de tanques de criação de peixes;
- Investigar possíveis fatores que podem influenciar no processo de obtenção da qualidade da água utilizada na piscicultura;
- Descrever sobre a importância do controle da temperatura da água dos tanques próprios da piscicultura;
- Viabilidade para o desenvolvimento econômico do município e região de RO.

### 3 METODOLOGIA

Este estudo trata-se de uma revisão bibliográfica tem como finalidade elaborar uma proposta metodológica para o ensino da qualidade da água para a piscicultura na região de Ariquemes-RO, levando um material acessível, a população fazendo que seja um instrumento para a orientação de pequenos produtores de peixe, levando em consideração a qualidade da água para a produção.

A busca do material bibliográfico deu-se em livros e revistas da biblioteca Júlio Bordignon da Faculdade de Educação e Meio Ambiente (FAEMA), artigos de dados eletrônicos, a saber: google acadêmico, e Scientific Electronic Library Online – Scielo.

Entende-se por revisão de literatura sobre as principais teorias que norteiam o trabalho científico. Essa revisão é o que chamamos de levantamento bibliográfico ou revisão bibliográfica, a qual pode ser realizada em livros, periódicos, artigo de jornais, sites da Internet entre outras fontes.

Conforme esclarece Boccato (2006, p. 266),

A pesquisa bibliográfica busca a resolução de um problema (hipótese) por meio de referenciais teóricos publicados, analisando e discutindo as várias contribuições científicas. Esse tipo de pesquisa trará subsídios para o conhecimento sobre o que foi pesquisado, como e sob que enfoque e/ou perspectivas foi tratado o assunto apresentado na literatura científica. Para tanto, é de suma importância que o pesquisador realize um planejamento sistemático do processo de pesquisa, compreendendo desde a definição temática, passando pela construção lógica do trabalho até a decisão da sua forma de comunicação e divulgação.

## 4 REVISÃO DE LITERATURA

### 4.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS PEIXES

Os peixes são vertebrados de respiração branquial e incapazes de regular sua temperatura corporal sendo classificados como peilotérmicos e realizam todo seu ciclo vital como alimentação, crescimento e reprodução na água. Apesar de anatomicamente e fisiologicamente ser os mais simples dos vertebrados, são muito mais especializados e diversificados. (SILVA JUNIOR et al, 2013).

Os mesmos são encontrados nos mais variados habitats aquáticos e com diversidade de tamanhos, formas e modos de vida. Anatomicamente pode ser fusiforme, oval, arredondado, achatado ou mesmo de outras formas. Possuem uma pele continua mesmo sobre os olhos, e servem de proteção para os olhos. A pele dos peixes apresenta vários órgãos anexos por exemplo as escamas, que são parte da derme os cromatóforos ou células pigmentosas; os fósforos e algumas glândulas secretoras de muco ou substancias irritantes de função defensiva. (SILVA JUNIOR et al, 2013).

A característica marcante dos peixes é a notável adaptação a vida aquática, que para locomoção nesse meio, eles têm alto gasto energético em parte reduzido pelas adaptações relacionadas a forma hidrodinâmica do corpo, a presença de glândulas mucosas na pele, conferindo-lhes viscosidade e maior eficiência para vencer a resistência da água. As nadadeiras (que se dividem em nadadeiras pares (ventrais e peitorais), e ímpares (anal, caudal, dorsal e adiposa), proporcionam boa impulsão, enquanto a flutuabilidade é facilitada pelo acumulo de óleos de baixa densidade no fígado e ainda pela presença da bexiga natatória, conferindo-lhes capacidade de regular a densidade corporal, permitindo-lhes posicionar a diferentes profundidades (figura 1). (SILVA JUNIOR et al, 2013).

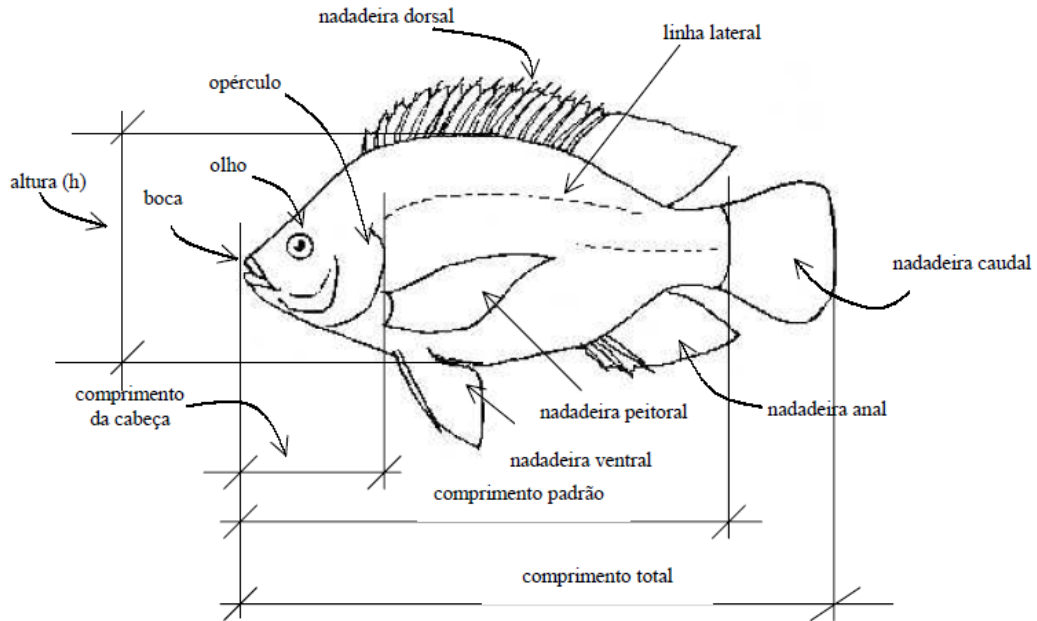


Figura 1 – Anatomia externa e morfometria dos peixes  
Fonte: CYRINO et al, 2003

De acordo com Cyrino et al, (2003), a respiração dos peixes é através da assimilação de oxigênio ( $O_2$ ) e da perda de gás carbônico ( $CO_2$ ) para a água, realizada através das brânquias. O tipo de alimento ingerido, a temperatura ambiente, e o pH são os fatores que mais influenciam a respiração dos peixes. A absorção do  $O_2$  é difícil, por que sua concentração na água é muito inferior que no ar, entretanto os peixes podem utilizar até 60% do  $O_2$  absorvido, em contraste com os mamíferos que utilizam apenas 20%.

O mesmo autor ainda acrescenta, que o sistema circulatório dos peixes apresenta fluxo sanguíneo unidirecional. O coração tem cavidades simples que conduzem apenas sangue venoso, que se torna arterial ao passar pelas brânquias.

O trato digestivo dos peixes segue o padrão geral dos vertebrados, apresentando boca, esôfago, estômago, intestino anterior, intestino médio, intestino posterior ou grosso, e ânus. As adaptações do trato digestivo e a posição da boca dos peixes refletem o hábito alimentar das espécies. Os principais hábitos alimentares descritos para os peixes são: fitoplanctófagos, que exploram as algas do fitoplâncton; zooplanctófagos, que se alimentam dos microcrustáceos e rotíferos do zooplâncton; predadores, que se alimentam de macroorganismos, podendo ser carnívoros quando se alimentam de qualquer tipo de animal, ou ictiófagos, quando tem uma dieta constituída exclusivamente de outros peixes; iliófagos, que se alimentam dos organismos do sedimento aquático; herbívoros, que exploram as

macrófitas aquáticas; e os onívoros, que aproveitam qualquer alimento, animal ou vegetal, que possam ingerir. (CYRINO et al, 2003).

Quando a fisiologia em relação a digestão dos peixes é muito especializada. Os mesmos não fazem homeostase térmica realizando trocas gasosas muito facilmente com o meio, aproveitando eficientemente a energia consumida como alimento e a substancia nitrogenada de excreção em geral é a amônia. (CYRINO et al, 2003; SILVA JUNIOR et al, 2013).



## 5 PISCICULTURA

De acordo com Saint-Paul (1986) a piscicultura na Amazônia Ocidental era uma atividade agropecuária pouco atrativa até início da década de 1990 devido a abundância natural de peixes nos rios e lagos da região, onde entre as diversas espécies o tambaqui se destaca por ter grande aceitação do consumidor e características zootécnicas desejáveis ao cultivo comercial, como crescimento relativamente rápido e rusticidade em condições de baixa qualidade de água.

No entanto, a aquicultura é acompanhada por problemas de impacto ambiental. Estudos tem demonstrado essas preocupações os efeitos causados em diversos os corpos d'água. (THIA ENG et al., 1989; BOYD, 2003; FIGUEIREDO et al., 2006; BUSCHMANN et al., 2009; SAEED, 2013).

A criação de peixes em cativeiro no Brasil é um ramo da economia que demonstra crescimento significativo em virtude de vários fatores que favorecem essa atividade, fazendo com que ela tenha grandes chances de se tornar um negócio bem-sucedido e lucrativo, além de garantir produtos de qualidade. Os principais fatores são: o clima tropical propício, a grande reserva de água doce para abastecer os tanques de criação, a enorme quantidade de terras disponíveis para a construção dos centros de piscicultura, a presença de mão de obra abundante e a intensa demanda por pescado no mercado. (RIBEIRO, 2013).

O peixe é um dos alimentos mais apreciados no meio gastronômico pelo seu sabor suave, pelo baixo teor de gordura, pelo alto teor proteico e, principalmente, por ser a principal fonte de ômega 3 que é uma gordura que proporciona grandes benefícios à saúde, especialmente em gestantes e idosos. Entre outras inúmeras vantagens ao organismo, ele previne doenças degenerativas e cardiovasculares, o câncer e o diabetes. Além disso, é um dos principais responsáveis pela sensação de bem-estar e prazer, auxiliando no tratamento da depressão. (RIBEIRO, 2013).

O Brasil é hoje o 12º maior produtor mundial em aquicultura, mas os 8.500 km de costa marítima e a maior reservam de água doce, entre outras características, colocam-nos em posição privilegiada para avançar muito nesse ranking. A meta é ficar entre os maiores produtores do mundo. A aquicultura representa nova fronteira para o crescimento do agronegócio. E o Plano de Desenvolvimento da Aquicultura

Brasileira (PDA) é justamente o instrumento do Ministério da Pesca e Aquicultura criado para ampliar e efetivar as ações que vão orientar o desenvolvimento sustentável da aquicultura no Brasil. Construído de forma participativa com o setor produtivo, o PDA foi elaborado com o objetivo de ser um parâmetro na execução de políticas públicas de planejamento e ordenamento da aquicultura, no período de 2015 a 2020. (BARBALHO, 2015).

## 5.1 PISCICULTURA NO ESTADO DE RONDÔNIA

Rondônia possui 7 bacias hidrográficas, Rios: Guaporé, Mamoré, Abunã, Madeira, Jamari, Machado e Roosevelt. E nesse sentido, utiliza apenas 0,00625% do seu potencial para produção de peixes, utilizando aproximadamente 1.000 ha de lâmina d'água com aproximadamente 800 piscicultores. Segundo dados da SEAPES (2005) Rondônia tem autossuficiência em produção de alevinos, possuindo cinco estações de alevinos, sendo três públicas e duas de associações. Em outra informação obtida junto ao site da SEAPES cuja notícia data de 30/05/08, consta que a Escola Agro técnica Federal de Colorado do Oeste é a base de produção de alevinos para abastecer os tanques de criação de tambaqui em cativeiro da região do Cone Sul. (RIVA et al, 2010).

A piscicultura no Estado de Rondônia se expandiu significativamente nos últimos dez anos. Em 2005, um diagnóstico apontou que a produção total do estado era de 5,5 milhões de alevinos. Em 2010, apenas um produtor do município de Pimenta Bueno é responsável por colocar no mercado esse mesmo montante. A qualidade também registra sensível melhora devido ao projeto Rastreabilidade do Tambaqui de Rondônia. (EMBRAPA, 2013)

O projeto teve início em 2005, em resposta a pedidos de produtores da região. Eles desconfiavam que a consanguinidade, o grau de parentesco entre alevinos de ascendência comum, fornecidos pelos laboratórios do estado, seria muito alta. A consanguinidade não deve ser aleatória, pois pode gerar problemas, como o risco de o alevino nascer com escoriações na lombar e ser suscetível a doenças, explica o consultor responsável pelo projeto no SEBRAE. O projeto de rastreabilidade do tambaqui é desenvolvido pelo SEBRAE e parceiros como a

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e universidades. (STREIT, 2005).

De acordo com Streit (2005), a suspeita dos produtores não foi comprovada, mas o fato motivou a equipe de pesquisa do Núcleo de Pesquisas Peixe Gen, da Universidade Estadual de Maringá (UEM), no Paraná, a avaliar a variabilidade genética dos plantéis (conjunto de animais) comerciais de Rondônia. O resultado demonstrou que havia alta variabilidade genética destes plantéis de reprodutores de tambaqui, muito embora tenham a mesma origem fundadora, diz o consultor. (EMBRAPA, 2010).

O projeto de Rastreabilidade do Tambaqui de Rondônia, que vem sendo desenvolvido hoje pelo SEBRAE em Pimenta Bueno, com apoio de parceiros, busca desenvolver peixes gerados por reprodutores com origem genética conhecida e engordados em sistema de produção que não libere dejetos para o meio ambiente. Trata-se de uma espécie nativa da Amazônia, com identificação genética da origem. Isso possibilita um pacote de produção melhor e com menor custo, com valor agregado. (STREIT, 2005).

O Estado tem atuado como mediador das questões agrárias. Aliás, o papel do estado na economia é uma discussão que remonta os primórdios do capitalismo. E após idas e vindas do Estado na regulação da economia, passou-se a acreditar que é inevitável algumas formas de intervenções do Estado.

Carvalho (2001) aponta conscientemente de que o Estado tem um papel positivo a desempenhar, o mundo todo tem buscado desenvolver reformas no setor público, com o objetivo de torná-lo mais eficaz, mais eficiente e menos oneroso do que no passado. O Estado então atua quando há falha de mercado, que é o conjunto de condições sob as quais uma economia de mercado é incapaz de distribuir os recursos de maneira eficiente.

Carvalho (2001, p. 122) diz:

O setor agrícola concorre com uma das importantes falhas do mercado. Isso porque, onde há riscos e incertezas, as informações disponíveis para a tomada de decisão são imperfeitas, e os agentes econômicos podem cometer erros na alocação de recursos. Assim, na ausência de intervenção pública, o setor poderá estar permanentemente em crise, ora de excesso de produção, ora de insuficiência de oferta, problema que compromete a estabilidade de todo o sistema econômico.

Desta forma, o Estado deve inclusive influenciar a competitividade adequada no setor, o Estado deve formular políticas públicas que englobem: financiamento acessível (subsidiado) para a produção agrícola e para a infraestrutura, a realização de pesquisas e o desenvolvimento de tecnologias específicas, a qualificação de recursos humanos, a assistência técnica e a extensão rural, bem como a implantação de agroindústrias adequadas.

O principal passo na direção da intervenção do Estado nesse quesito foi a criação da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA em 1973. Essa empresa tinha e têm como responsabilidade produzir inovações, principalmente em bioquímica, técnicas de manejo do solo, adaptações para condições brasileiras. Em documento publicado em 2002, intitulado: Ciência, Tecnologia e Inovação para o Setor Agropecuário Brasileiro, a EMBRAPA tratam do papel por ela desempenhado e assim expõe:

A EMBRAPA tem a preocupação especial com o pequeno agricultor, que precisava ser incorporado ao mercado e ao processo de desenvolvimento. Muito embora para muitos grupos de produtores, caracterizados como agricultores de subsistência ou em fase de transição para a agricultura comercial, as dificuldades maiores nem sempre sejam de caráter tecnológico, mas relacionadas ao acesso à informação, a crédito, a canais de comercialização, etc., a pesquisa pode gerar soluções que ampliem sua oportunidade de participar do mercado. (EMBRAPA, 2002, p. 5)

O arcabouço institucional de pesquisa em ciência e tecnologia no Brasil, conta ainda com instituições Federais, Estaduais Municipais, “Públicas” – não estatais, “Privadas” sociais e Privadas. Essas instituições trabalham com pesquisa e desenvolvimento de tecnologias com o intuito de aumentar a competitividade, afinal, com a globalização, os negócios acontecem tanto em escala regional, como em escala internacional.

## 5.2 PISCICULTURA NO MUNICÍPIO DE ARIQUEMES

Rondônia produz 12 mil toneladas de pescado em cativeiro, sendo 8 mil produzidos no Vale do Jamari, que é composto pelos municípios de Ariquemes, Alto Paraíso, Monte Negro, Cujubim, Buritis, Cacaupônia, Campo Novo, Rio Crespo e

Machadinho do Oeste. No entanto Ariquemes se destaca. No município são produzidas seis mil toneladas de peixes anualmente. Em 2013, a expectativa era aumentar a produção em 25% e levar o produto para outros estados, como Mato Grosso e São Paulo, conforme afirma o presidente da Coopermar (MARTINS, 2012).

De acordo com Martins (2012), Manaus, AM, é o maior consumidor do tambaqui da região de Ariquemes, visto que adquire 97% desse pescado. "Faz parte da cultura do povo manauara, consumir peixes", explicou. A outra pequena parte da produção fica no estado.

Ainda de acordo com o mesmo autor, a parceria com o Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) foi fundamental para o desenvolvimento da piscicultura em Ariquemes. Através dessa parceria foi realizada a regularização e profissionalização da atividade e com isso, houve aumento na produção de peixes.

As instituições como SEBRAE e EMBRAPA trabalham com pesquisa e desenvolvimento de tecnologias com o intuito de aumentar a competitividade, no município afinal, com a globalização, os negócios acontecem tanto em escala regional, como em escala internacional. Os esforços executados por essas instituições devem-se levar em consideração não apenas a realização de pesquisas e desenvolvimento de tecnologia, mas também, a disseminação deste conhecimento por toda cadeia produtiva, para que não se privilegie somente para alguns deixando muitos sem o acesso a essas informações e melhorias de processos e produtos para a produção, o que compromete a sua competitividade. Com isso implantando novas fontes de renda o município começa uma nova oportunidade de emprego, e geração de renda para os pequenos agricultores, de agricultura para aquicultura, uma nova geração de renda e uma nova perspectiva em relação a criação de peixes na região, já que a região possui índices positivos, para a adaptação e sobrevivência principalmente de peixes tambaquis. (EMBRAPA; 2002)

Segundo Franciluci gerente da unidade regional do SEBRAE, o SEBRAE cedeu consultoria tecnológica, o que proporcionou mais qualidade ao pescado. Ressaltou ainda que o próximo projeto é a inserção de peixes na merenda escolar.

### 5.3 SEMANA DO PEIXE NA REGIÃO DE ARIQUEMES – RO

A Semana do peixe em Ariquemes, é um projeto junto ao Ministério da Pesca (MPA) o município foi escolhido para ser a única sede da Semana do Peixe na Região Norte. Na ocasião do evento, a população poderá degustar deliciosos e variados pratos de peixes.

Para o coordenador da Semana do Peixe de Ariquemes, presidente da Coopemar, Márcio Martins, o município foi escolhido pelo MPA por ser a maior produtora de tambaqui em cativeiro da Região Norte e a cidade que mais exporta peixes.

A organização do evento conta com as parcerias da Prefeitura de Ariquemes, Coopemar – Cooperativa dos Produtores de Peixe Ariquemes/RO -, Frigopeixe, Nutrizon, Zaltana Pescados, Sebrae - Serviço de Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – Banco da Amazônia e Banco do Brasil.

## 6 QUALIDADE DA ÁGUA PARA PISCICULTURA

Para obter um bom desenvolvimento dos organismos aquáticos (peixes), que seja economicamente viável, deve-se ter um controle adequado ao meio ambiente que se encontram, ou seja uma boa qualidade da água dos tanques onde são cultivados, dentre eles: temperatura, pH, alcalinidade, Oxigênio Dissolvido (O.D), Turbidez e transparência (SILVA et al, 2011).

Com o aumento do número de criatórios e, conseqüentemente, o incremento da procura e uso da água, os aquicultores podem ou até já estão se tornando alvos preferidos dos órgãos de controle ambiental, comprovadamente pela imposição de regras, leis e exigências, tanto no aspecto do uso do terreno, quanto no uso/ reuso e despejo das águas, escolha. Para a água ser utilizada na aquicultura, sugere-se que os criadores estabeleçam normas de conduta quanto a sua obtenção, uso e reuso a sua disposição e se preocupem em aplicar métodos de avaliação e recuperação simples e objetivos. Existem três categorias na água utilizada pela aquicultura: a água de origem, a água de uso e a água de lançamento. (SILVA et al, 2011).

### 6.1 ÁGUA DE ORIGEM

É água que vai fornecer todo o sistema de criação e pode ser originada de uma fonte, nascente, represa, lago ou córrego. (SILVA et al, 2011).

Após percorrer certa distância entre o seu brotamento e a sua captação, poderá apresentar carga orgânica e minerais arrastados no percurso ou que compõem o solo de origem. (PÁDUA, 1994).

### 6.2 ÁGUA DE USO

É a água utilizada no sistema em contato com a criação (tanques, valetas, canais ou tubos de distribuição e reuso), sujeita qualidade depende do tipo de solo

do tanque, de acordo da água de origem, manejo do sistema de criação (calagem, adubação, limpeza, etc.), carga e compor do alimento lançado e organismos ali criados (SILVA et al, 2011).

Logicamente, as variáveis como OD, temperatura, pH e transparência das águas devem ser monitoradas com maior frequência. Quando de maior preocupação em relação a carga de nutrientes ou em sistemas de recirculação (uso e reuso) deve-se monitorar as variáveis como a Demanda Química de Oxigênio e Demanda Bioquímica de Oxigênio (análise laboratorial ou em campo para DQO/DBO) e Coliformes (análise microbiológica/ laboratório ou kit); Condutividade (condutivímetro). (PÁDUA, 1994).

### 6.3 ÁGUA DE LANÇAMENTO

Natural de todo sistema de criação, com todos os resíduos e de constituição variável, dependendo do manejo e do tipo de criação. Essas águas geralmente são orientadas para um corpo receptor como córrego, rio, lago, etc. São ricas em matéria orgânica e inorgânica. O informação e acompanhamento da qualidade dessas águas se fazem necessário, não só para evitar surpresas desagradáveis, como abatimento e morte dos organismos criados, mas também visando a um adequado manejo do sistema de criação, com melhor utilização da própria água, controle da alimentação, comportamento dos organismos, etc. (SILVA et al, 2011).

É importante caracterizar: Temperatura (termômetro ); pH (testes analíticos ou potenciômetro pH); Oxigênio dissolvido (testes analíticos para  $O_2$  dissolvido ou oxímetro); Amônia (testes analíticos para amônia  $NH_3/ NH_4^+$ ); Nitrito (testes analíticos para nitrito  $NO_2^-$ ); Nitrato (testes analíticos para nitrato  $NO_3^-$ ); Condutividade (condutivímetro); Fosfato total (testes analíticos para fosfato  $PO_4^+$ ); Demanda Química de Oxigênio e Demanda Bioquímica de Oxigênio (análise laboratorial ou em campo para DQO/DBO), Coliformes (análise microbiológica/laboratório ou kit); Sólidos totais ou Turbidez (análise laboratorial ou em campo). (PÁDUA, 1994).



## 6.4 VARIÁVEIS DA QUALIDADE DA ÁGUA

Em um sistema de piscicultura são descritos alguns fatores de qualidade de água que são importantes para as metodologias e o monitoramento usado na produção, pois a água não só influencia no crescimento dos peixes, como também através dela que se determina a sobrevivência dos mesmos. (SILVA et al, 2011).

A eliminação de fezes e respiração dos peixes influenciam na qualidade da água, bem como a quantidade de ração fornecida influencia diretamente na qualidade da água, que ao ser oferecida grande quantidade de alimento aos peixes, ocorrerá a poluição do tanque. (SILVA et al, 2011).

Para os piscicultores é necessário a correta análise e explicação dos resultados dos parâmetros da qualidade da água, pois fatores como oxigênio dissolvido e temperatura, entre outros, estão diretamente relacionados com o desenvolvimento dos peixes, entretanto fatores como pH, alcalinidade, dureza e transparência também afetam o peixe, mas não são tóxicos. (SILVA et al, 2011).

### 6.4.1 Concentração hidrogeniônica da água (PH)

A concentração de bases e ácidos na água determina o pH. Os peixes sobrevivem e crescem melhor em água com pH entre 6 – 9. (SILVA et. al, 2011).

De acordo com Silva e colaboradores, se o pH sair dessa faixa, seu crescimento será afetado; por exemplo, se ocorrer valores abaixo de 4,5 ou acima de 10, poderá ocorrer mortalidades dos peixes.

Existem cinco fatores que causam a alteração no pH da água, são eles: A respiração, fotossíntese, adubação, poluição e calagem. Alterações no pH da água pode provocar até mesmo altas mortalidades, especialmente em espécies que apresentam maior dificuldade de estabelecer o equilíbrio osmótico ao nível das brânquias, o que determina grandes dificuldades respiratórias. (SILVA et al, 2011).

De manhã, o nível de dióxido de carbono está alto e o pH do viveiro é baixo, e isso é resultado da respiração que ocorreu durante a noite (dióxido de carbono forma um ácido fraco quando dissolve na água). Como o dióxido de carbono é

removido da água, o pH aumenta. O baixo pH do dia é tipicamente associado ao baixo nível de oxigênio dissolvido. Já o alto pH do dia está associado com o alto nível de oxigênio dissolvido. (SILVA et al, 2011).

#### **6.4.2 Valores de pH que atuam no desenvolvimento do peixe**

- pH entre 5,0 e 6,0 considera-se, um crescimento lento para os organismos;
- pH entre 7,0 e 8,5 considera-se adequado;
- pH > 10 considera-se lento.

O processo de respiração, ou processo oxidativo, causam fortes diminuições na curva de oxigênio na água. A respiração leva também a aumento da concentração de gás carbônico. (SILVA et al, 2011).

As águas fortemente poluídas podem se tornar ricas em gás carbônico, além de outros gases que, se desprenderem do fundo do viveiro sob forma de bolhas, como o gás sulfídrico, provoca a ocorrência do aumento das reações da decomposição, devido ao excesso de matéria orgânica que existe no fundo do viveiro. Além do aumento do CO<sub>2</sub>, pode acarretar a diminuição do pH, dissolução dos carbonatos, etc. As medidas de pH podem ser feitas por meio de um peagâmetro (medidor de pH), papel de tornassol ou de Kits para piscina. (SILVA et al, 2011).

#### **6.4.3 Alcalinidade**

A alcalinidade é responsável pelo equilíbrio do pH da água. Viveiros com baixa alcalinidade não correspondem adequadamente ao processo de adubação, é responsável pela presença de sais minerais dissolvidos na água, tais como os carbonatos (CaCO<sub>3</sub>) e Bicarbonatos(HCO<sub>3</sub>), medidos em mg/L. Se ao analisar a água e for encontrados valores entre 20 e 300 mg/L de alcalinidade, isso indica bons

resultados referente a quantidade daqueles sais minerais para a piscicultura orgânica ajudando na formação do plâncton. (EMBRAPA, 2014).

#### **6.4.4 Temperatura**

A temperatura da água é um dos fatores mais importantes nos fenômenos químicos e biológicos existentes em um viveiro. Todas as atividades fisiológicas dos peixes (respiração, digestão, reprodução, alimentação, etc.) estão intimamente ligadas à temperatura da água. Os peixes ajustam sua temperatura corporal de acordo com a temperatura da água. Cada espécie tem uma temperatura na qual melhor se adapta e se desenvolve, sendo essa temperatura chamada de temperatura ótima. A temperatura acima ou abaixo do ótimo podem influenciar no crescimento do peixe, causando assim a redução do seu crescimento, ou até a sua mortalidade. (SILVA et al, 2011).

De uma maneira geral, a velocidade das reações químicas dobram ou triplicam para cada 10°C de aumento na temperatura. Isso significa que os organismos aquáticos usarão 2 ou 3 vezes mais oxigênio dissolvido a 30°C do que a 20°C. Assim, os tratamentos químicos e os fertilizantes (adubos) dissolvem-se mais rapidamente (decomposição de matéria orgânica), colaborando para o aumento do consumo de oxigênio. (SILVA et al, 2011).

Os peixes apresentam uma baixa tolerância às variações bruscas de temperatura (choque térmico). O choque térmico é extremamente perigoso para os ovos, larvas e alevinos, podendo haver problemas com variações bruscas de mais ou menos 5°C. O metabolismo dos peixes é maior à medida que aumenta a temperatura. Os peixes de águas tropicais geralmente vivem bem com temperaturas entre 20 – 28°C e seu apetite máximo será entre 24 – 28°C; entre 20 – 24 °C, eles se alimentam bem, mas abaixo desse patamar o apetite decresce rapidamente e acima de 28°C perdem-no totalmente, podendo ocorrer mortalidade em temperaturas superiores a 32°C. (SILVA et al, 2011).

Segundo Silva e colaboradores (2011) deve-se ter o cuidado de medir tanto a temperatura da superfície como a do meio e do fundo do tanque. Em viveiros rasos e com alta transparência, quase não há diferença de temperatura. Já os locais com

mais de 1 metro de profundidade a diferença de temperatura entre a superfície e o fundo pode ser de 2 a 4 °C, caso a transparência seja de 20 a 25cm. A determinação também poderá ser feita utilizando-se um termostato de bolso ou portátil.

#### **6.4.5 Transparência**

Capacidade de penetração de luz na água é definida como a transparência da água. A Transparência diminui em função da profundidade e da Turbidez. A transparência é uma medida diretamente relacionada com a boa produção da piscicultura. A água de um viveiro quando é transparente possibilita que se veja o fundo do mesmo, no qual se pode observar um deserto de produção biológica referente aquele ambiente aquático; conseqüentemente, faltam os alimentos naturais para o desenvolvimento dos peixes. (OLIVEIRA, 1995).

A turbidez é função direta da quantidade de partículas em suspensão na água dos viveiros impedindo a penetração dos raios solares no tanque. A luz solar é essencial para o desenvolvimento dos vegetais clorofilados (algas), que produzem substâncias orgânicas, através de um processo chamado fotossíntese. Por isso, a transparência é um dos fatores mais importante para a piscicultura. A parte do corpo d'água que recebe a luz pode variar em profundidade, de alguns centímetros e até alguns metros, dependendo do grau de turbidez, que pode ser influenciado tanto por fatores abióticos (partículas sólidas em suspensão) quanto por bióticos (algas e microrganismos). (SILVA et al, 2011).

A transparência da água pode ser medida de forma mais simplificada, pode-se utilizar um disco branco com faixas negras alternadas, com 20 a 30 cm de diâmetro; esse aparelho é chamado disco de Secchi (figura 02). A visibilidade do disco de Secchi é a profundidade na qual um disco de 20 cm de diâmetro com quadrantes coloridos alternadamente em branco e preto desaparece de vista.

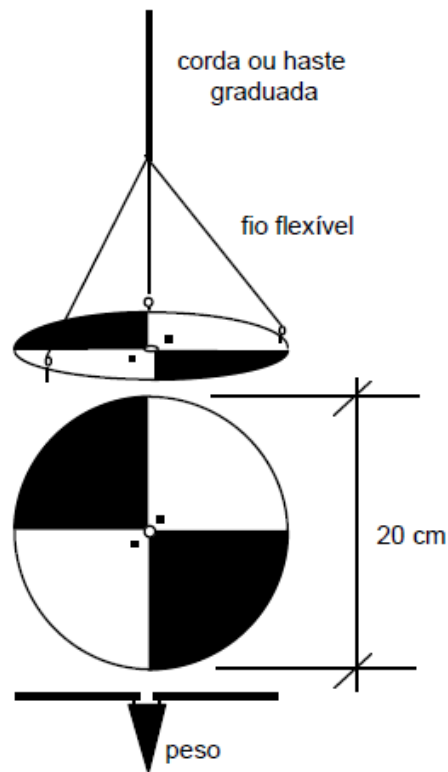


Figura 2 – Representação esquemática do disco de Secchi

Fonte: CYRINO et al, 2003

Esse equipamento pode ser de madeira ou ferro, com um peso para poder ir ao fundo, apresentando 4 quadrantes, dois com uma cor branca e dois com a cor preta, suspensos por uma corda com graduação a cada centímetros (fita métrica, por exemplo) ou com uma escala. Para a profundidade da Secchi existe uma profundidade adequada, dependendo da profundidade do tanque e desde que o fundo não esteja visível, o ideal é em torno de 20 a 40 cm. Para medidas inferiores a 20 cm, recomenda-se cessar a fertilização dos tanques da piscicultura. (SILVA et al, 2011).



Figura 3 – Imagem do teste com disco de Secchi  
O disco é colorido em branco e preto, observa-se que preto desaparece de vista. Fonte: Cartilha da Embrapa.

#### 6.4.6 Amônia e Nitrito

A principal forma de excreção dos peixes é a amônia, metabólito proveniente da excreção nitrogenada dos peixes e outros organismos aquáticos e da decomposição microbiana de resíduos orgânicos como restos de alimentos, fezes e adubos orgânicos. (CYRINO et al, 2003).

A amônia é decomposta em nitrito e depois em nitrato, por micro-organismos presentes no fundo do viveiro (tanque), que precisam necessariamente do oxigênio. Condições de baixo oxigênio dissolvido prejudicam o desempenho da bactéria do gênero *Nitrobacter*, favorecendo o acúmulo de nitrito na água. O nível ideal de nitrito é < de 0,5 mg/L e amônia total de 2 a 3 mg/L. (EMBRAPA, 2014).

#### 6.4.7 Oxigênio dissolvido (O. D)

O gás mais importante para os peixes é o oxigênio, por isso é a ele que devemos dar maior importância. A solubilidade do oxigênio na água é reduzida com

o aumento da temperatura, com o decréscimo da pressão atmosférica e com o aumento da salinidade da água. Quanto a sua obtenção o mesmo pode ser difusão direta e por processo de fotossíntese. (SILVA et al, 2011).

#### **6.4.8 Difusão direta**

Mediante contato e penetração direta do ar atmosférico na água. Da atmosfera, o O<sub>2</sub> entra na água principalmente por mistura mecânica provocada pela ação dos ventos, por correntes naturais de massas hídricas e agitações causadas pela topografia do terreno. (SILVA et al, 2011).

Segundo SILVA et al, 2011 a concentração do oxigênio na água varia com a sua temperatura (relação concentração/temperatura está intimamente ligada), bem como a solubilidade desse gás depende ainda da atmosfera e sua pressão, como também da salinidade da água.

- A solubilidade do oxigênio na água diminui à medida que a temperatura aumenta;
- Em temperatura alta, os peixes logo utilizam o O.D. da água, podendo ocorrer mortalidade por asfixia;
- Solubilidade de Oxigênio Dissolvido diminui com a redução da pressão atmosférica;
- Solubilidade do Oxigênio Dissolvido na água baixa com o aumento da solubilidade.

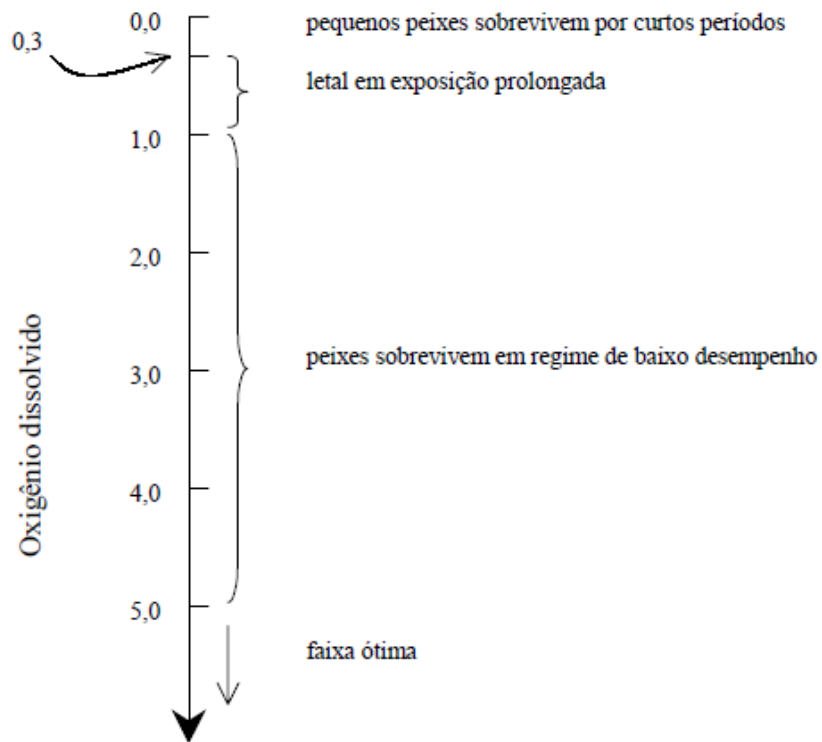


Figura 4 – Efeito da concentração de OD nos peixes  
 Fonte: Boyd and Lichtkoppler, 1979; Piper et al., 1986)

#### 6.4.9 Processo de fotossíntese

A liberação do oxigênio na água mediante processo fotossíntese pelo fito plâncton (algas especiais) é a principal fonte de obtenção do Oxigênio Dissolvido, em um sistema de cultivo de peixes. (SILVA et al, 2011).

A concentração de oxigênio dissolvido na água é sempre variável, durante o dia, e durante a noite em consequência de processos físicos, químicos e biológicos. Em lagoas, isso pode mudar drasticamente durante um período de 24 horas. Durante o dia, o oxigênio é produzido pela fotossíntese, tal processo que as algas transformam o gás carbônico e a água em oxigênio e carboidratos na presença da luz. Durante a noite ocorre o processo contrário, o oxigênio produzido durante o dia é consumido pela respiração dos peixes, processo em que a alga produz gás carbônico através do carboidrato e consumo do oxigênio produzido durante o dia, mas a produção de oxigênio pela fotossíntese é maior que a de gás carbônico. (SILVA et al, 2011).



Em dias claros, a taxa fotossintética aumenta rapidamente, podendo permanecer alta até o pôr-do-sol, embora à tarde possa diminuir. O céu nublado causa um decréscimo na taxa de fotossíntese. A concentração mínima de oxigênio dissolvido que os peixes podem tolerar com segurança depende da temperatura e da espécie. A solubilidade do oxigênio aumenta com a diminuição da temperatura. (SILVA et al, 2011).

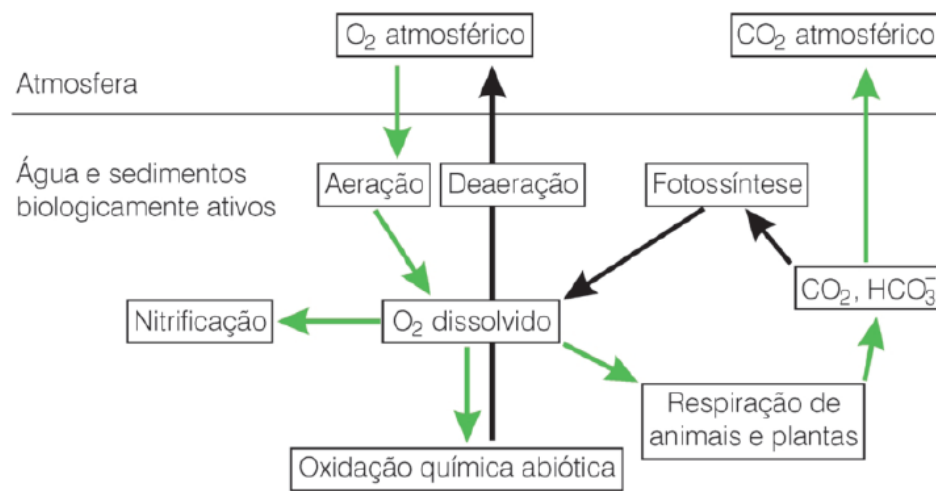


Figura 5 – A importância do oxigênio dissolvido em ecossistemas aquáticos  
Fonte: Adaptado de FIORUCCI E BENEDETTI, 2005.

As concentrações de oxigênio podem ser expressas em mg/L, por meio de análise química da água (método de Winkler), ou por um aparelho chamado (oxímetro), que expressa a concentração em termos de porcentagem de saturação, ou através do monitoramento do comportamento dos peixes ao amanhecer. Assim, pode-se observar se eles estão agrupados próximos à entrada da água no tanque, local que possui maior concentração de oxigênio. Peixes próximos à superfície da água “boquejando” também indica baixa concentração de oxigênio na água. Cada organismo terá limite ideal de OD na água para sua sobrevivência; contudo, viveiros que contêm valores acima de 4 mg/L de OD apresentam boas condições para criação de organismos aquáticos.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

A criação de peixe através da piscicultura é a forma racional que obtemos o controle do crescimento, reprodução e nutrição do mesmo. Sabe-se que nos últimos anos tem aumentado a produção de pescado através desta técnica no Brasil e principalmente em nossa região.

Entretanto, o bom desenvolvimento dessa técnica deverá obedecer alguns parâmetros e a água utilizada para este cultivo necessita de monitoramento e acompanhamento diário, observando fatores físicos químicos nesse ambiente e sua influência sobre os peixes cultivados. (ALVAREZ; 1999).

Após a realização da pesquisa bibliográfica constatou-se que: o pH adequado da água a ser utilizada no tanque, deverá ser entre 6 e 9 e a alcalinidade  $> 30 \text{ mg/CaCO}_3/\text{L}$ . Outro fator físico químico importante para esta técnica é a temperatura, sendo a mais adequada entre  $24^\circ\text{C}$  e  $28^\circ\text{C}$ , podendo haver diferença entre a superfície e o fundo do tanque de  $2^\circ\text{C}$  a  $4^\circ\text{C}$ . Com relação à transparência, apesar de estudos, demonstrarem taxas de variações entre 20 e 100 cm, o ideal é que seja de 20 a 40 cm de acordo com o disco de Secchi. O oxigênio dissolvido (OD) deverá ter valores acima de  $4 \text{ mg/L}$ , quanto a nitrito e amônia, os valores recomendados respectivamente devem ser  $<0,1 \text{ mg/L}$  e de 2 a  $3 \text{ mg/L}$ .

Conclui-se que adotando certas medidas para o desenvolvimento da piscicultura de forma sustentável faz-se necessário a utilização de boas práticas de manejo, garantindo a credibilidade da atividade, e o uso correto e sustentável, dos recursos hídricos, aumentando assim a grande procura e a valorização pelos produtos da região, contribuindo para técnicas de incentivo, a pequenos produtores rurais, gerando mais empregos e economia ao município.

## REFERÊNCIAS

**A piscicultura em cativeiro como alternativa econômica para as áreas rurais**

Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/geografia/article/viewFile/8576/7220>> Acesso em: 20 mar.2015.

AMARAL, R. B.; FIALHO, A. P. **Aplicação das normas do plano de controle ambiental em piscicultura da região metropolitana de Goiânia e suas implicações ambientais.** Ciência animal brasileira, Goiânia, vol.7, n.1, p.27- 36. jan./mar. 2006. Acesso em: 24 out. 2015.

ARIQUEMES AGORA- **Jornal Eletrônico do município de Ariquemes e regiões vizinhas no estado de Rondônia.** Disponível em: <http://www.ariquemesagora.com.br/noticia/2010/10/11/ariquemes-ro-ariquemespromove-2-semana-do-peixe.html>>. Acesso em: 18 out 2015.

ARIQUEMES NOTÍCIAS - **Jornal Eletrônico do município de Ariquemes e regiões vizinhas no estado de Rondônia.** Disponível em:<<http://www.ariquemesnoticias.com.br/noticia/2015/08/06/consumo-de-peixe-sera-incentivado-em-rondonia-em-evento-com-duracao-de-19-dias.html>>. Acesso em: 12 out. 2015.

BARBALHO H. **PLANO DE DESENVOLVIMENTO DA AQUICULTURA BRASILEIRA - 2015/2020.** Disponível em:<[http://www.mpa.gov.br/files/docs/Outros/2015/Plano\\_de\\_Developmento\\_da\\_Aquicultura-2015-2020.pdf](http://www.mpa.gov.br/files/docs/Outros/2015/Plano_de_Developmento_da_Aquicultura-2015-2020.pdf)> Acesso em: 16 out. 2015.

**Características principais do peixe.** Disponível em: <<http://www.suapesquisa.com/ecologiasaude/peixes.htm>> acesso em: 11 nov.2015.

CARVALHO, **Maria Auxiliadora Políticas Públicas e Competitividade da Agricultura.** Revista de Economia Política, vol. 21, nº 1, março 2001. Disponível em: <<http://www.rep.org.br/pdf/81-7.pdf>> Acesso em: 26 set. 2015.

CASTAGNOLLI, N. **Piscicultura de água doce.** Jaboticabal: FUNEP, 1992. 189p.

**Cuidados na qualidade da água para produção de Tambaqui no estado do Amapá** Disponível em: <<http://www.cpaafap.embrapa.br/embrapa/wpcontent/arquivos/2012/09/Cuidados-na-qualidade-da-%C3%A1guaparaprodu%C3%A7%C3%A3o-de-Tambaqui-no-estadodoAmap%C3%A1..pdf>>Acesso em: 12 mar.2015.

CYRINO, P.E.J. **Curso de Atualização em Piscicultura.** Disponível em: <[http://infoaq.net/component/booklibrary/106/view\\_bl/54/materiais-didaticos/9/curso-introducao-a-piscicultura.html?Itemid=106](http://infoaq.net/component/booklibrary/106/view_bl/54/materiais-didaticos/9/curso-introducao-a-piscicultura.html?Itemid=106)> Acesso em: 12 nov. 2015.

**Dados socioeconômicos do seguimento de mercado de piscicultura amazônica em cativoiro do Estado de Rondônia.** Ano referência: 2012. Disponível em: <<http://www.mpa.gov.br/index.php/topicos/1747-piscicultura-em-rondonia-vive-boom-de-producao>>. Acesso em: 30 ago. 2015.

ESTEVEES, F. A. **Fundamentos de limnologia.** Rio de Janeiro: Inter ciência/ FINEP, 1998. 575p. Acesso em: 08 set. 2015.

FURTADO, J.F.R. **Piscicultura- uma alternativa rentável.** Guaíba: Agropecuária, 1995. **Cap. 4, p. 29-39.EMBRAPA-QUALIDADE DA AGUA PISCICULTURA FAMILIAR** Disponível em: <<http://cnpasa.sede.embrapa.br/downs/Agua.pdf>> Acesso em: 03 out. 2015.

MARQUES, **Ariquemes - RO produz seis mil toneladas de tambaqui por ano.** Disponível em: <<http://g1.globo.com/ro/rondonia/noticia/2012/08/ariquemes-ro-produz-seis-mil-toneladas-de-tambaqui-por-ano.html>> acesso em: 26 set. 2015.

Ministério da Agricultura e do Abastecimento-EMBRAPA. **Parâmetros ambientais e qualidade da água na piscicultura, 2000.** Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/377896/1/ParametrosAmbientaisQualidadeAgua.pdf>> Acesso em: 12 mar. 2015.

OLIVEIRA, P. T. R. R; **CURSO DE PISCICULTURA DE ÁGUA DOCE,** EPAGRI, 1995 Disponível em: <<http://cpamt.sede.embrapa.br/biblioteca/capacitacao-continuada-de-tecnicos-da-cadeia-productiva-da-piscicultura/modulo-2/Manual-Qualidade-Agua-Aquicultura.pdf>>. Acesso em 10 out. 2015.

PÁDUA, B. H. **QUALIDADE DA ÁGUA NA AQUICULTURA** Disponível em: <http://www.pisciculturafb.com.br/artigos02.htm> Acesso em: 05/12/2015.

**Peixes, Características Gerais e Classificação dos Peixes.** Disponível em: <<http://not1.xpg.uol.com.br/peixes-caracteristicas-gerais-e-classificacao-dos-peixes/>>. Acesso em 11 nov. 15.

**Pesca e aquicultura** disponível em:<[http:// www.ebah.com.br/content/ABAAABQJcAB/piscicultura-aquicultura](http://www.ebah.com.br/content/ABAAABQJcAB/piscicultura-aquicultura)>Acesso 12 set. 2015.

**Pesca.** Disponível em: <[ftp://ftp.sp.gov.br/ftppesca/Pereira\\_31\\_1.pdf](ftp://ftp.sp.gov.br/ftppesca/Pereira_31_1.pdf)> Acesso em: 20 mar. 2015.

PIZZANI, Luciana et al. **A arte da pesquisa bibliográfica na busca do conhecimento.** 2012. Disponível em: <<file:///C:/Users/Cleidi/Downloads/522-2020-1-PB.pdf>>. Acesso em: 09 nov. 2015.

**Rastreabilidade do tambaqui expande piscicultura em Rondônia Sebrae em Pimenta Bueno (RO) Disponível em:**

<<http://sebraesp.jusbrasil.com.br/noticias/2524487/rastreabilidade-do-tabaqui-expande-piscicultura-em-rondonia/>> Acesso em: 12 mar. 2015.

RIBEIRO, G. C. **Demanda por pescado incentiva piscicultura no Brasil.** Disponível em: <<http://www.cpt.com.br/cursos-processamentodecarne-comomontar/artigos/demanda-por-pescado-incentiva-piscicultura-no-brasil#ixzz3IYPzOque>> Acesso 12 set. 2015.

RIVA, F. R; CARVALHO, K.M.G.A.S; OLIVEIRA, N. S; SOUZA FILHO, T. A.; ROSA, Q.S. **DISSEMINAÇÃO DE CONHECIMENTO E COMPETITIVIDADE NA CADEIA PRODUTIVA DA PISCICULTURA NA REGIÃO DE ARIQUEMES.** Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/15/1292.pdf>> Acesso em 10 out. 2015.

SANTOS, V. S. Peixes; Brasil Escola. Disponível em <<http://www.brasilecola.com/biologia/peixes.htm>>. Acesso em 11 de nov. de 2015.

SILVA, N. A. **Caracterização dos impactos gerados pela piscicultura na qualidade da água:** estudo de caso da bacia do rio Cuiabá, MT. 2007. 105f. Dissertação (Mestrado em Física e Meio Ambiente) – Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, abr. 2007. Acesso em: 20 out. 2015.

SILVA, V. K.; FERREIRA, M. W; LOGATO, P. V. R; **Qualidade da água na Piscicultura.** Disponível em: <[www.editora.ufla.br/index.php/component/.../56-boletins-de-extensao](http://www.editora.ufla.br/index.php/component/.../56-boletins-de-extensao)> Acesso em 06 out. 2015.

SOBRINHO, A. A; SIENA, O. Piscicultura Em Tanques-Rede Na Sub-Bacia Hidrográfica Do Baixo Rio Candeias (Ro). Anais do X Simpósio de Geologia da Amazônia. Porto Velho: Sociedade Brasileira de Geologia-Núcleo Norte,2007. Acesso em: 03 out. 2015.

SOTO, W. H. G; **A produção de conhecimento sobre o “mundo rural” no Brasil: as contribuições de José de Souza Martins e José Graziano da Silva.** Santa Cruz do Sul: EDUNISC, 2002. Acesso em: 25 out. 2015.

VON SPERLING, M. **Princípios do tratamento biológico de águas residuais- Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos.** Belo Horizonte: UFMG/ DESA, 1997.151p. Acesso em: 08 set.2015.