



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
DEPARTAMENTO DE AQUICULTURA  
ENGENHARIA DE AQUICULTURA

Fermentação “bokashi”, produção de alimento vivo em tanques escavados para peixes carnívoros na Pirai Piscicultura no Mato Grosso do Sul.

Marcelo Gil Mendes e Silva

Florianópolis  
2019

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
DEPARTAMENTO DE AQUICULTURA  
ENGENHARIA DE AQUICULTURA  
MARCELO GIL MENDES E SILVA

Fermentação “bokashi”, produção de alimento vivo em tanques escavados para peixes carnívoros na Pirai Piscicultura no Mato Grosso do Sul.

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Engenharia de Aquicultura – como parte dos requisitos para a obtenção do título de Engenheiro de Aquicultura – pela Universidade Federal de Santa Catarina. Supervisão e orientação: Professor José Luiz Pedreira Mouriño Dr.

Florianópolis  
2019

**Ficha de identificação da obra elaborada pelo autor,  
através do Programa de Geração Automática da Biblioteca Universitária da UFSC.**

Mendes, Marcelo Gil

Fermentação “bokashi”, produção de alimento vivo em tanques escavados para peixes carnívoros.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias. Graduação em Engenharia de Aquicultura.

Inclui referências

1. Engenharia de Aquicultura. 2. Ensino superior. 3. Sustentabilidade aquícola. 4. Mimicry. I., José Luiz Pedreira Mouriño. II. Universidade Federal de Santa Catarina. Graduação em Engenharia de Aquicultura. III. Título.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço aos meus familiares (mãe, irmãos, cunhadas e sobrinhos), pela paciência em momentos difíceis e de stress devido ao término de um grande curso, onde com certeza as portas estarão abertas a todos os momentos.

Também agradeço muito a paciência do meu orientador, José Luiz Mouriño, que me ajudou a realizar este trabalho, nada fácil. Também gostaria de agradecer a paciência e colaboração do colega Marco Shizuo Owatari.

Outras pessoas que não podemos esquecer mesmo além das dificuldades, dos momentos de stress, e que sempre estão dispostas a ajudar mesmo que sejam com palavras amigas (Jussara, Valmor, a todos os professores: Aime, Anita, Alex, Vinicius, Katt, Mauricio, Evoy, Zé Mouriño, Marcus, Gilberto e etc...).

Aos colegas que foram inúmeros (Izabela, Elaine, Laila, Graziela e etc..).

## **LISTA DE FIGURAS (Fotos)**

Figura 1 - Local da Fazenda

Figura 2 – Tanque das matrizes

Figura 3 – Incubadora de ovos para os peixes

Figura 4 – Surubim nascido em 24 horas

Figura 5 – Preparação dos tanques para alevinos

Figura 6 – Tanque escavado para recebimento das pós-larvas

Figura 7 – Tanque de concreto com híbridos de 55 dias (10 a 12 cm)

Figura 8 – Futuras matrizes de Surubim

## **LISTA DE TABELAS**

Figuras 01: Relatório da FAO 2018;

Figura 02: Resultados da avaliação da sustentabilidade ambiental da aquicultura, através de indicadores em sistemas (Rey-Valette, 2008);

## SUMÁRIO

## RESUMO

Conforme dados da FAO – *Food and Agriculture Organization of United Nations* (2006), a produção mundial da aquicultura (marinha, estuarina e continental) cresceu 81,07% nos últimos 10 anos. Seu crescimento em âmbito mundial, nacional, regional e municipal foi de grande valia para geração de renda, emprego e investimento no campo. Também será mostrado a forma de produção usado nos tanques escavados por meio da Fermentação (açúcar ou melão, farelo de arroz e fermento biológico) para geração de nutrientes que iram contribuir para a formação de seres primários (Fitoplâncton) e os secundários (zooplancton). A fermentação vem para proporcionar um aumento da produção de alimento vivo (rotíferos, copepode e dafnas ou moinas) para que a taxa de sobrevivência, crescimento sejam mais rápidas e eficientes, onde irá proporcionar uma boa saúde aos peixes (larvas e pos larvas) e as formas de como se obter uma boa fermentação.

## ABSTRACT

According to the FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations (2006), world aquaculture production (marine, estuarine and continental) increased by 81.07% in the last 10 years. Its growth worldwide, national, regional and municipal was of great value for income generation, employment and investment in the field. It will also be shown the form of production used in the tanks excavated through Fermentation (sugar or molasses, rice bran and biological yeast) for the generation of nutrients that will contribute to the formation of primary beings (phytoplankton) and secondary ones (zooplankton). The fermentation comes to provide an increase in the production of live food (rotifers, copepods and dafnas or moines) so that the rate of survival, growth are faster and efficient, where it will provide good health to the fish (larvae and post larvae) and the forms of how to obtain a good fermentation.

## 1. INTRODUÇÃO GERAL

Segundo relatório da FAO, 2018 a produção de pescado global em 2016 foi de 110,2 milhões de toneladas. A nível mundial em 2016 foi de 80 milhões de toneladas e em 2015 foi de 81,2 milhões de toneladas, mostra que há uma diferença de 2 milhões a menos no ano de 2016, pois a justificativa é da mudança climática e a sobrepesca. Em produção de criação de peixes foi de 54,1 milhões de toneladas, 17,1 milhões de toneladas de moluscos, 7,9 milhões de crustáceos. Pois a contribuição da Aquicultura para a produção global em relação a captura vem aumentando continuamente, pois alcançou em 2016, 46,8% em comparação a 2000 que ficou em 25,7%.

As capturas no interior também são importantes para a segurança alimentar em vários países da África, o que representa 25% das capturas globais. A Europa, as Américas e a Oceania respondem por 9%. O Brasil, de longe o maior produtor da América do Sul, não informou dados oficiais de capturas para a FAO desde 2014, então suas estatísticas foram estimadas. No entanto, a aquicultura continua a crescer mais rapidamente do que outros grandes setores de produção de alimentos.

Segundo Poli et al., (2000), no ano de 1998, 66% dos sistemas de produção da piscicultura continental do Rio Grande do Sul eram semi-intensivos e 33% extensivos. Com isso algumas espécies vem sendo cultivadas mesmo com pouca assistência técnica. Nessa mesma região, os peixes mais cultivados são a carpa capim (*Ctenopharyngodon idella*) e a carpa húngara (*Cyprinus carpio*), seguidas das carpas prateada (*Hypophthalmichthys molitrix*) e a cabeça grande (*Aristichthys nobilis*), o pacu (*Piaractus mesopotamicus*) e a tilápia. Entre as espécies nativas, são citados o jundiá, os lambaris (gênero *Astyanax*), a piava (gênero *Leporinus*), o dourado (*Salminus brasiliensis*), o grumatã (gênero *Prochilodus*) e o pintado, também conhecido como mandi no centro do país (*Pimelodus maculatus*).

A produção de algumas espécies: Tilapia spp.; Pangasius spp.; camarão; carpa spp.; catfish; salmon, vem crescendo 31% a sua produção a cada ano. Outra espécie que cresce muito a sua produção é o Jundiá (*Rhandia quelen*), peixe nativos do norte da Argentina até o Sul do Amazonas. Taxa de crescimento rápido, suporta até 10% de salinidade (fase larval), crescimento superior em um pH até 8,5 (LOPES, 1988). Também são usados no Norte,

Nordeste e Centro Oeste, do país os peixes redondos: o pacu (*Piaractus mesopotamicus*), tambaqui.

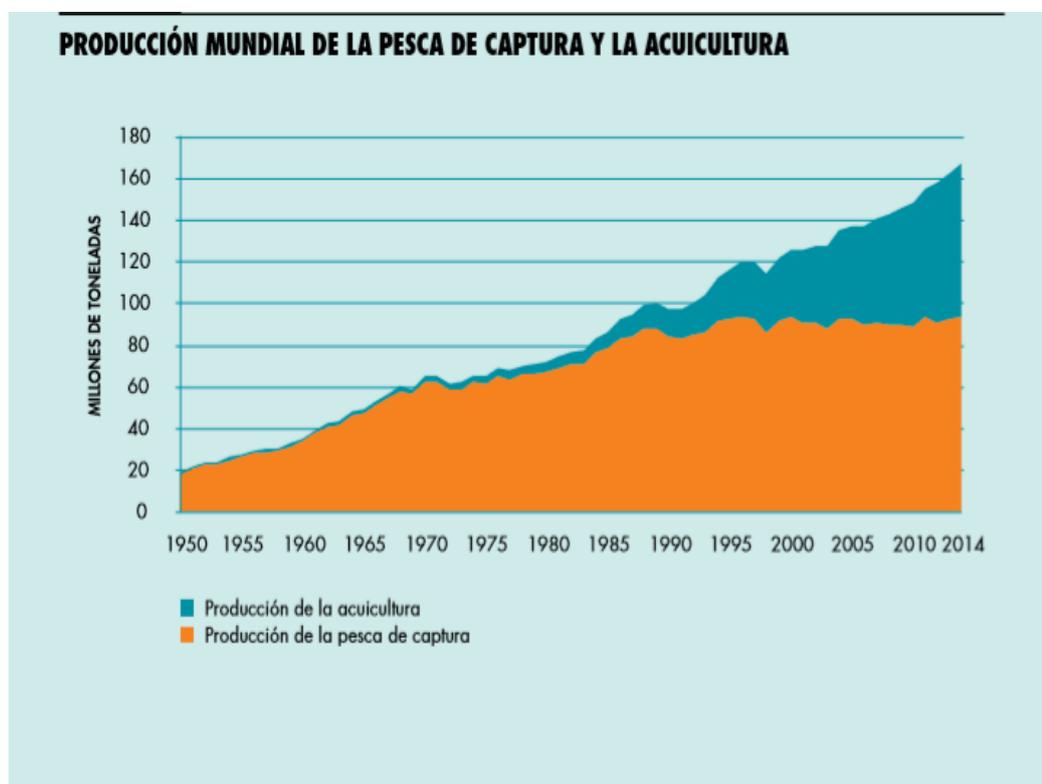


Tabela 1. Volumes e valores da produção aquicultura, volumes de capturas de pesca e incidência de aquicultura no volume total de produção de pesca nas regiões da ALC, por países cuja produção exceda 100 toneladas por ano. Relatório da FAO 2018.

Segundo Lutz e Machado (1915), “surubim é um peixe de primeira ordem, tanto pelo sabor de sua carne, quase livre de espinhas, como pelo enorme tamanho que alcança e que pode atingir até 100kg de peso. Na América do Sul, o Chile foi o principal produtor, com 631,9 mil toneladas, equivalente a 52,9% da receita total gerada em 2001. Foram seguidos pelo Brasil, com 210 mil toneladas e Equador, com 67,9 mil toneladas.

A aquicultura brasileira, possui a maior biodiversidade de peixes de água doce e pelo menos duas espécies de interesse (pacu e pintado), em Mato Grosso do Sul, que foi pioneira no desenvolvimento do cultivo.

Segundo Povh et al., (2008) através das análises genéticas é de grande valia para que os peixes mostrem todo o seu potencial e na conservação de um material genético diferenciado. Mas tomando todos os cuidados para que afete a população nativa (SONSTEBO et al., 2007).

E conforme Martelito (2015), “A redução do tamanho populacional de espécies nativa pode ser mitigada por estratégias de monitoramento de população natural, bem como pelo restabelecimento de fluxo gênico entre as populações.

O IBGE (2017) revelou que a produção total de peixes foi de 485,2 mil toneladas em 2017, com uma queda de 2,6% em 2016. A espécie de maior produção é a tilápia com 283,3 mil toneladas em 2017 com uma representação de 58,3% na produção nacional. Outras espécies (exóticas, nativas ou até mesmo híbridas), vem que se destacando, mais com uma queda expressiva como é o caso do Tambacu, Tambatinda (-5,91%), carpas (-7,19%), pintado, cachara e híbridos (-15,4%), pirarucu (-57,49%) e o Matrinxã (-25,18%).

O anuário Peixebr (2018), diz que o desempenho da Piscicultura brasileira, se mantém crescente em 2018, com um consumo interno de peixes na foi de 9,5 kg/hab/ano. Através da peixebr e da Associação Brasileira de Piscicultura afirmam que cerca de 897 t/ano são dos Surubins nativos que são capturados. Conforme Basile-Martins (1984), problema maior enfrentada na produção de alevinos é oferecer condições ideais para o cultivo. Para algumas espécies o problema maior é a predação e o canibalismo, que reduz significativamente a produção dos alevinos.

Algumas espécie dependem da quantidade de calorias ingeridas para sua maturação gonadal sobre a alocação de energia enquanto não se correlacionou com a energia armazenada nos músculos. A maioria dos peixes brasileiros, peixes nativos, possuem uma reprodução anual, pois precisam das condições ideais através da piracema para desovarem e locais onde sua prole possam se desenvolver através da alimentos vivos. Para muitos autores, Antoniutti, Ranza-ni-Paiva e Godinho (1985) Agostinho, Hahn e Agostinho (1991) Vazzoler (1996) Ramose Konrad (1998) e as observações de espécies nativas verificou-se que o seu período reprodutivo acontece na primavera-verão devido as condições ideais (temperatura, pH, alimentação).

Segundo Vazzoler (1996), a espécie *Pseudoplatystoma* sp., possui embriogênese no período de 16 horas e com uma temperatura de  $23 \pm 1,0^{\circ}\text{C}$ . Esta espécie nativa é migradora e se reproduzem no leito dos rios na estação das chuvas. Possuindo um curto período reprodutivo e tendo uma desova total ou única sem ter nenhuma proteção á prole e com uma coloração amarelada. O período reprodutivo se estende de novembro a fevereiro (NAKATANI et al., 2001).

“Botero et al. (2004) descreveram o desenvolvimento embrionário do híbrido obtido pelo cruzamento de machos de cachama blanca (*Piaractus brachypomus*) e fêmeas de cachama negra (*Colossoma macropomum*) e encontraram um tempo de eclosão das larvas de 19 horas, à temperatura de 27°C na incubadora”.

“Nos últimos anos, o cultivo do híbrido tambacu, obtido pelo cruzamento da fêmea do tambaqui (*Colossoma macropomum*) com o macho do pacu (*Piaractus mesopotamicus*), também tem sido realizado no Brasil (RIBEIRO et al., 1995)”.

Enquanto isso em algumas pisciculturas possuem tanques escavados, onde colocam essas pos larvas para poderem ter um crescimento mais rápido. Esses tanques escavados são adubados pelo menos uma semana antes, “bokashi”, para se obter um quantidade de fito e zooplâncton em que possam alimentá-los.

Correia et al., (2002); Avault Junior, (2003), se tem uma alimentação natural a partir da fertilização dos viveiros. Para estimular o crescimento do fitoplâncton são usados nutrientes orgânicos e inorgânicos para o desenvolvimento e crescimento da cadeia alimentar, e acrescentando um maior valor nutricional e com uma eficiência e aumento do zooplânctons e organismos bentônicos (KUBITZA, 1993).

(MOTOKUBO, 1988; FARIA et al., 2000; FARIA et al., 2001; AVAULT, 2003) discutem que os fertilizantes inorgânicos ou orgânicos podem ser adicionados em ambientes aquáticos para que promover o desenvolvimento da cadeia alimentar, aumentando a produtividade, crescimento e o bem-estar dos animais. Através da fertilização inorgânica temos várias vantagens devido a composição e a disponibilidade de grande quantidade de nutrientes, mas essa fertilização possui um custo muito elevado. Porém com a fertilização orgânica o custo é menor e se tem como vantagens também o aparecimento de vários macro e micronutrientes.

O incremento de alimento natural pode ser estimulado através do uso de fertilizantes inorgânicos e/ou orgânicos. (AVAULT Jr 1996, CORREIA, 1998), Nitrogênio e Fósforo, pois ajudam no desenvolvimento das algas e junto com os fertilizantes orgânicos de origem vegetal (farelos de alfafa, trigo e algodão) dão uma suplementação a base de carbono, pois os orgânicos ajudam na produção dos organismos bentônicos. Também é usado como fonte do carbono (fertilizante orgânico) o melão ou açúcar, onde se reduz o custo com alimento vivo (ALMEIDA, 2005).

Em algumas propriedades vão sendo feitas atividades de integração, para que se possa minimizar os custos de produção, diminuição dos resíduos. Normalmente são usados o esterco de animais, que possam fertilizar os tanques da piscicultura (bovino, suíno, frango, pato).

Conforme Catella et al., (1997), as espécies mais utilizadas para o cultivo são o pacu, o piau, o piavuçu, o pintado e o cachara, as quais são escolhidas pela preferência do mercado consumidor e pelo conhecimento da tecnologia de produção e cultivo. Em Mato Grosso do Sul, embora a atividade de piscicultura tenha demonstrado sinais de crescimento, a participação relativa da sua produção é muito pequena na produção nacional.

Na produção de alimentos a maior preocupação por parte da Sociedade é o respeito e os preceitos da sustentabilidade nos sistemas. Um dos itens de preocupação é a fonte de energia e a captação da água usada. Outros aspecto de preocupação é o descarte com os subprodutos e os impactos que poderão causar no meio que estiver inserido. Diante disto é proposto sempre os três pilares: ambiental, economica e social. Pois uma das maiores preocupações são com os efluentes produzidos devido a alta concentração de nutrientes (fosforo, nitrogênio etc.). Outro é o econômico que visa a taxa de retorno e a margem bruta para dá sustentabilidade a piscicultura. A questão social está interligada a questão do emprego e segurança alimentar com isso os indicadores de sustentabilidade é representado em um diagrama em formato de teia de aranha, que são normalmente usados pelos órgãos governamentais.

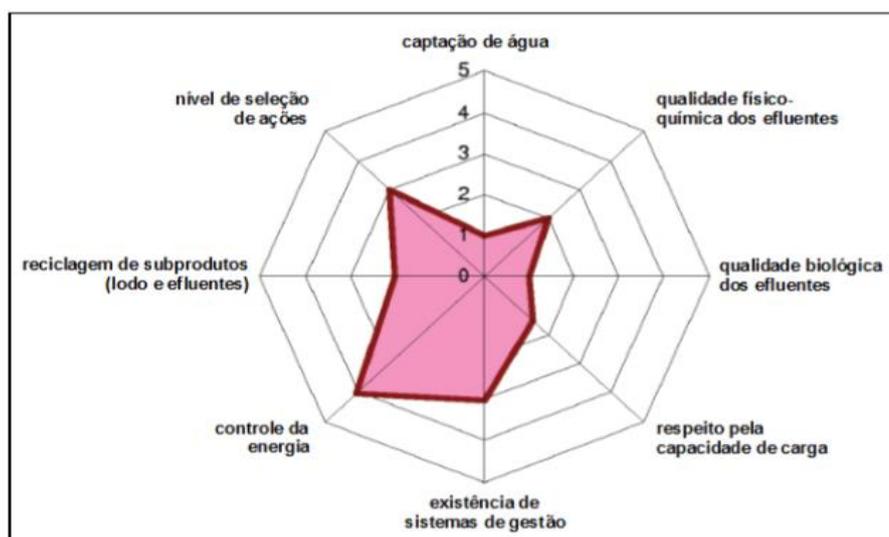


Tabela 2: Resultados da avaliação da sustentabilidade ambiental da aquicultura, através de indicadores em sistemas (Rey-Valette, 2008)

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

Foi realizado na Piscicultura no Estado do Mato Grosso do Sul, na cidade de Cachoeirão, que fica a 32 km da capital Campo Grande e a 10 km da cidade de Terenos. A piscicultura chamada de Pirai Piscicultura Ltda, pois ela é comandada pelo Sr Rodrigo e o Sr Kasai.



A seleção de suas matrizes se dá através da captura, compra e troca com produtores e entidades governamentais. Esse método usado é para que não haja problemas de consanguinidade e de genética. Essas matrizes recebem 5% de hipófise de carpa na fase inicial devido ao seu tamanho e peso e depois mais 10% somente para as fêmeas.

São reservados em um tanque de 4 x 2 x 1,40 m<sup>2</sup>, pois como são peixes de fundo a água do tanque está sendo renovada o tempo inteiro. Mesmo assim, os tanques das matrizes possuem uma água ainda assim escura, mas bem oxigenada.



Figura 2: Tanque de matrizes

A incubação dos ovos se dá quando são colocados em uma pequena bacia, ovos e espermatozoides. Aos poucos é acrescentada a água, onde são deixados com alguns segundos e após esse procedimento são lavados. A água que é colocada junto com os ovos e espermatozoides, faz com que os espermatozoides se locomovam até a fecundação dos ovos.



Figura 3: Incubadora de ovos para os peixes.

Após esta fecundação os ovos fecundados são levados e colocados aproximadamente um copo que pela estimativa possui milhões. Esse laboratório possui cerca de 54 incubadoras com a capacidade de água de 60 L, onde são colocados aproximadamente cerca de 300 mil ovos. Esses ovos já fecundados tem um desenvolvimento embrionário por um período de 16 a 18 horas e a uma temperatura de 24 até 27 C. Após um período de 3 a 4 dias, já é possível observar as pós-larvas, que neste período ainda são recebem alimentos exógenos, porque ainda se alimentam do saco vitelínico.

Após esse período, as larvas de surubim recebem comidas exógenas, náuplios de artemia salina, onde são oferecidos somente os náuplios recém eclodidos. Os ovos eclodem através da mistura de sal e água, na proporção de 1L de água para 10g de sal de vaca.

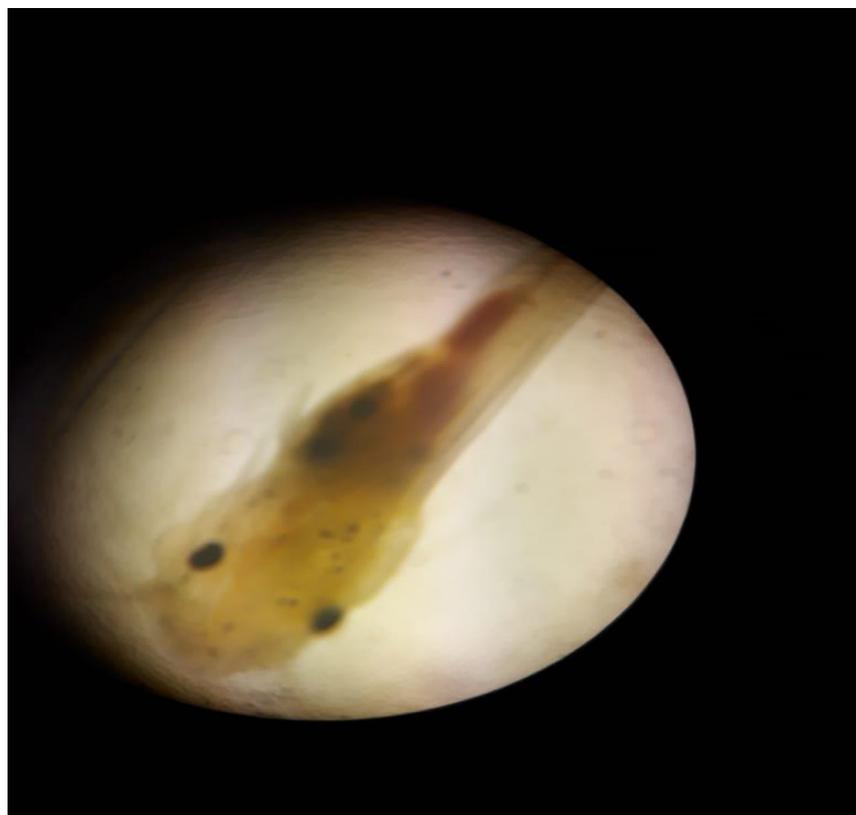
Após 6 dias de nascidos as larvas são levadas para um tanque escavado, que foi recém adubado. Pois esse tanque foi fertilizado com um “bokashi”. Essa fertilização é para produção de fito e zooplanktons.

Pois como essa espécie cultivada são altamente carnívoras, necessitam de alimentos vivos em abundância, para que não haja canibalismo. Esse tipo de alimentação é usada para quase todas as espécies.

A finalidade e escolha para o “bokashi”, é a alta produtividade de alimento vivo, principalmente de dafnas e moina, isso para que os alevinos tenham um desenvolvimento, crescimento rápido e saudável.

Essa espécie (Surubim) alimenta-se do zooplankton no período noturno, também eram oferecidos a ração comercial moída. Os alevinos eram levados para os tanques com 6 dias de nascidos.

Durante os 5 dias que ficam nas incubadoras, são alimentados de uma mistura de gema de ovo com vitamina (“Bola”) e com os náuplios de artêmia. No 7 dia são levados para os tanques escavados e adubados, para alimentar-se dos zooplanktons. Esses peixes com 30 dias, são capturados e levados para as caixas d’água e alimentados com ração comercial no período da tarde e a noite toda (a cada 2 horas).



**Figura 4: Surubim nascido com 24 horas.**

Os peixes ficam no tanque escavados até atingirem cerca de 4 a 5 cm. Quando chegam na caixa d'água, o seu tamanho é de 5 até 8 cm até atingirem os 10cm para serem comercializados. Essas caixas d'água são da cor preta e o ambiente a iluminação é através de uma penumbra para evitar o canibalismo.

Nas caixas além da ração comercial também são oferecidos as vezes alimentos vivos coletados com uma rede de zoo para um crescimento mais rápido.

Os tanques escavados possuem a metragem de 4 x 2 x 1 m. A fertilização feita é da seguinte forma: cal virgem com uma lâmina de água de 10 cm, no dia seguinte acrescenta-se o farelo de arroz (como fonte de carboidrato), uma mistura de água, açúcar ou melão e fermento biológico (por 12 horas) com mais um pouco de farelo. Essa mistura é para incentivar a produção de fito e zooplancton no tanque deixando a água cada vez mais verde.

Essa modalidade foi escolhida por apresentar uma eficiência e uma alta produtividade de plâncton (fito e zoo), por se tratar de uma espécie carnívora. A taxa de sobrevivência é estimada pelos proprietários é de 85%.

Ainda assim os peixes nas caixas d'água havia pouco canibalismo, mesmo porque os alevinos eram alimentados durante o dia e a noite com ração comercial e com algum tipo de alimento vivo capturados nos tanques escavados.

#### Povoamento

O povoamento se dá a partir do momento que é detequitado tanto a olho como na captura através de rede de plâncton. Com o aparecimento tanto do fito como do zooplancton, aí se começava a povoar os tanques com alevinos. Esse processo é feito por um período de vida curto (30 dias), somente para que os alevinos se formem em peixes.



Figura 5: Preparação dos tanques para alevinos.

### 3. RESULTADOS

Com cinco dias as larvas (alimentadas com náuplios de artêmia e gema de ovo enriquecida), foram retiradas e embaladas para serem colocados nos tanques escavados e fertilizados.

Foram embalados cerca de 100.000 pós larvas, soltas em tanques diferenciados para que a taxa de sobrevivência fosse alta. Em cada tanque (cerca de oito unidades) foram soltos cerca de 12.500 larvas do híbrido (ponto e vírgula), cachara X pintado.

Os sacos foram colocados dentro de cada tanque por aproximadamente cerca de dez minutos para que a temperatura ficasse semelhantes, quando abertos se misturava a água do tanque com o do saco para que não houvesse um choque térmico ou uma diferença estúpida do pH.

Após 30 dias fez-se uma coleta e verificou que os peixes já estariam prontos para despescas.

Como essa espécie tem hábito noturno, a despescas era feita somente a noite com uma rede de malha fina. Foram despescados cerca de três tanques durante a noite, pois já tinham cerca de 30 dias de vida e com 8 a 10 cm de comprimento, cada tanque tinha

aproximadamente 9000 alevinos que foram colocados no barracão em caixas d'água e de cor preta.

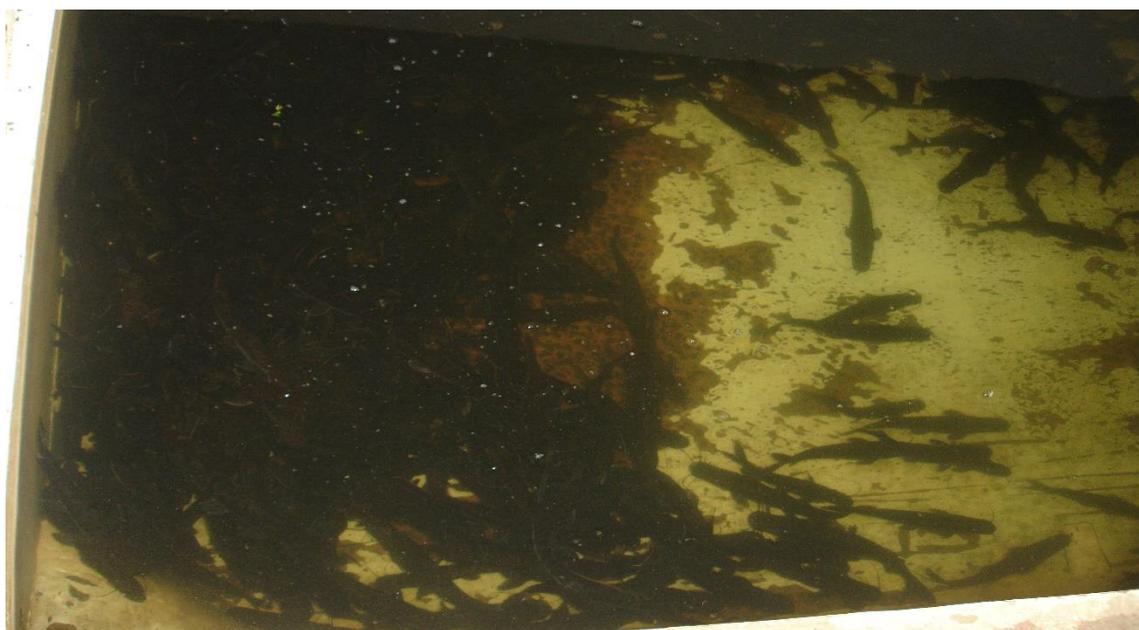
Neste período de 30 dias os peixes eram alimentados de plâncton e com ração comercial, para acelerar o processo de crescimento.



Figura 6: Tanque escavado para recebimento das pós-larvas

#### 4. DISCUSSÃO

Maior importância deste tipo de fertilização é a taxa de sobrevivência e crescimento dos peixes. Por se tratar de um produto que incentiva a produção de alimento vivo e de mostrar uma condição ideal para que os alevinos tenham um desenvolvimento e uma taxa de sobrevivência alta.



**Figura 7: Tanque de concreto com híbridos de 55 dias (10 a 12 cm).**

Quanto maior for a produção primária (Fito) e secundária (Zôo), maior é a sobrevivência, desenvolvimento e crescimento dos peixes.

Hoje o maior gargalo da aquicultura no país é como manter ou ter uma taxa expressiva de sobrevivência dos peixes nativos. Porém a maior parte dos peixes nativos são carnívoros, onde não se tem quase protocolo algum para um bom desenvolvimento e uma taxa de até 95% de sobrevivência.

Com estes empecilhos o uso de fertilizantes orgânicos e inorgânicos ajuda na produção de uma alimentação de baixo custo e que muitas vezes são subprodutos nas propriedades, como são os estrumes de animais herbívoros.

Podendo ser elaborados por material orgânico (plantas e estrumes) e inorgânico (produtos químicos) ou por meio de compostagem, para se obter produtos que sejam cada vez mais rentável, sem desperdiçar elementos ricos e de baixo custo.

## 5. CONCLUSÃO

Como grande parte das propriedades rurais produzem algum tipo de proteína animal, com a produção de peixe não é diferente.

A Pirai piscicultura Ltda, utiliza uma produção de peixe que não é diferente, pois porque a sua produção é com peixes regionais (nativos), com grande potencial de venda. Os peixes criados e os alevinos que são vendidos são exclusivamente carnívoros e onívoros.

Essa propriedade é administrada por um veterinário e um geólogo.

Pois com essa técnica de fermentação nos tanques escavados da propriedade, a taxa de sobrevivência é bem expressiva e que muitas das vezes podem chegar até 2 milhões de alevinos de peixes puros e híbridos.

Os peixes puros são reservados apenas para formação dos híbridos. Os híbridos são negociados com produtores de algumas regiões do Brasil com produtores pesque pague pois o seu desenvolvimento e crescimento é muito mais rápido do que a relação com os puros.

Também são usados alguns métodos, como indução hormonal com hipófise de carpa, para que se tenha um desenvolvimento perfeito de ovos e espermatozoides.



Figura 8: Futuras matrizes de Surubim

## **6. CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Mesmo o dono sendo um Veterinário e utilizar a Aquicultura como area, se deveria ter um Engenheiro de Aquicultura para realizar alguns entraves, pois não há habilidade para realizar o mesmo.

Foram observados que alguns tanques escavados, vinham sofrendo erosões por falta de conhecimento do atual gestor (gerente) devido ao solo e forma de reter o volume de água. Pois alguns erros na escavação e na forma de realizar os taludes, onde não se tinha uma angulação propicia para segurar a quantidade de água na produção dos animais. Devido a isso quando chovia além do esperado os tanques rompiam e muitos peixes que não eram da bacia do Rio Vermelho, escapo liam e eram levados pela enxurrada e para os rios principais.

Outra melhora seria um departamento de produção de Zooplanktons, já que no início e formação das larvas em alevinos, a predação e o canibalismo são frequentes. Inclusive uma proposta foi levantada em questão para a produção de: Rotíferos de água doce, copepode de água doce, branchonetas e espécies forrageiras para evitar o canibalismo.

Mesmo porque com a produção estes zooplanktons (por serem animais canibalistas), se teria uma taxa de sobrevivência maior nas incubadoras e animais mais saudáveis.

Outra melhoria proposta era a troca ou a pintura de algumas caixa d'agua para preto, para evitar o canibalismo. Uma outra foi minicursos para os seus colaboradores, com a finalidade de conscientizar o desperdício de rações.

## Referência bibliográfica

AGÊNCIA ESTADUAL DE NOTÍCIAS. **Soltura de peixes nos rios do Paraná**. Disponível em: <http://www.agenciadenoticias.pr.gov.br>. Acesso em: 15 mar. 2007.

AGOSTINHO, Ângelo A.; THOMAZ, SIDINEI M.; GOMES, LUIZ C. **Conservação da biodiversidade em águas continentais do Brasil**. Megadiversidade, v. 1, n. 1, p. 70-78, 2005.

ALMEIDA, Fernanda Simões de; SODRÉ, Leda Maria Koelblinger; CONTEL, Eucleia Primo Betioli. **Population structure analysis of Pimelodus maculatus (Pisces, Siluriformes) from the Tietê and Paranapanema rivers (Brazil)**. Genetics and Molecular Biology, v. 26, n. 3, p. 301-305, 2003.

AGUIAR, Jonas et al. Genetic variation in native and farmed populations of Tambaqui (*Colossoma macropomum*) in the Brazilian Amazon: regional discrepancies in farming systems. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**, v. 85, n. 4, p. 1439-1447, 2013.

BALDISSEROTTO, B.; NETO, J. Radünz; BARCELLOS, L. G. Jundiá (*Rhamdia* sp.). **Espécies nativas para piscicultura no Brasil**, v. 2, p. 301-333, 2005.

BALDISSEROTTO, Bernardo. Piscicultura continental no Rio Grande do Sul: situação atual, problemas e perspectivas para o futuro. **Ciencia rural**, v. 39, n. 1, p. 291-299, 2009.

BRITO, Luis Otavio; DE MELO COSTA, Waleska; GÁLVEZ, Alfredo Olivera. Utilização de nitrato de sódio como estratégia de fertilização na produção do camarão *Litopenaeus vannamei*. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 32, n. 1, p. 95-100, 2018.

BOCK, Claudio Luiz; PADOVANI, Carlos Roberto. Considerações sobre a reprodução artificial e alevinagem de pacu (*Piaractus mesopotamicus*, Holmberg, 1887) em viveiros. **Acta Scientiarum**, v. 22, n. 2, p. 495-501, 2000.

CREPALDI, D. V. et al. O surubim na aquacultura do Brasil. **Rev Bras Reprod Anim**, v. 30, n. 3-4, p. 150-158, 2006.

DE RESENDE, Emiko Kawakami. As perspectivas da piscicultura em Mato Grosso do Sul. **Embrapa Pantanal-Artigo de divulgação na mídia (INFOTECA-E)**, 2007.

DE SOUZA LIMA CUNHA, Patrícia et al. Uso de biossólidos como estratégia de fertilização da água para produção aquícola. **Revista AIDIS de Ingeniería y Ciencias Ambientales: investigación, desarrollo y práctica**, v. 2, n. 1, p. 56-64, 2009.

FIGUEIREDO, Henrique César Pereira (Médico Veterinário e Professor da UFLA); LEAL, Carlos Augusto Gomes (Médico Veterinário, AQUAVET – UFLA); GOULART, Marcília Barbosa (Bióloga, Estação de Hidrobiologia e Piscicultura de Furnas Centrais Elétricas S/A).

FAUSTINO, Francine et al. Fertilização e desenvolvimento embrionário: morfometria e análise estereomicroscópica dos ovos dos híbridos de surubins (pintado, *Pseudoplatystoma corruscans* x cachara, *Pseudoplatystoma fasciatum*). **Acta Scientiarum: Biological Sciences**, p. 49-55, 2007.

HILBRANDS, Aldin; YZERMAN, Carl. AD21P A piscicultura dentro de um sistema de produção integrado. **Agromisa Foundation**, 2002.

IBAMA (2007) Estatística da pesca Brasil – grandes regiões e unidades da federação. 113 pg. Disponível em: [http://www.gipescado.com.br/arquivos/estatistica\\_2007.pdf](http://www.gipescado.com.br/arquivos/estatistica_2007.pdf)

ISAAC-NAHUM, Victoria Judith. Exploração e manejo dos recursos pesqueiros do litoral amazônico: um desafio para o futuro. **Ciência e Cultura**, v. 58, n. 3, p. 33-36, 2006.

KIMPARA, Janaina M.; ZAJDBAND, Ariel David; VALENTI, Wagner C. Medindo a sustentabilidade na aquicultura. 2010.

LOPES, Carla Martins et al. Fish passage ladders from Canoas Complex-Paranapanema River: **evaluation of genetic structure maintenance of *Salminus brasiliensis* (Teleostei: Characiformes)**. Neotropical Ichthyology, v. 5, n. 2, p. 131-138, 2007.

LOPERA-BARRERO, N. M. et al. **Caracterização genética de *Brycon orbignyanus* utilizando o sistema seminatural**. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, 2010.

**Programas de repovoamento de peixes em rios: Que riscos sanitários podem estar associados?** Panorama da Aquicultura, 28-fev-2009.

Porto-Foresti F, Hashimoto DT, Senhorini JA, Foresti F (2010) Híbridação em piscicultura: monitoramento e perspectivas. In: Baldisserotto B and Gomes LC (orgs), UFMS (ed), **Espécies nativas para piscicultura no Brasil**. pp. 589-606.

POVH, Jayme Aparecido et al. Diversidade genética de pacu do Rio Paranapanema e do estoque de um programa de repovoamento. **Pesquisa Agropecuária Brasileira: 1977. Brasília. Vol. 43, n. 2 (fev. 2008), p. 201-206**, 2008.

**RIBEIRO, Paula Adriane Perez et al. NUTRI O LIPÍDICA PARA PEIXES LIPID NUTRITION FOR FISH**. Revista Eletr nica Nutritime, v. 4, n. 2, p. 436-455, 2007.

ROTTA, M. A. Situa o da piscicultura Sul-Mato-Grossense e suas perspectivas no Pantanal. **Embrapa Pantanal-Documents (INFOTECA-E)**, 2003.

SHIMODA, E. et al. Determina o da razão ótima de espermatozóides por ovócitos de piabanha *Brycon insignis* (Pisces-Characidae). **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 59, n. 4, p. 877-882, 2007.

SILVA, Ugo Lima; CAMPOS, Susmara Silva; CORREIA, Eudes de Souza. **Efeitos de fertilizantes orgânicos e inorgânicos na abundância de macro e meio bentos e na qualidade da água do cultivo do camarão *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931)**. 2008.

SILVA, Ugo Lima; CAMPOS, Susmara Silva; CORREIA, Eudes de Souza. Efeitos de fertilizantes orgânicos e inorgânicos na abundância de macro e meiobentos e na qualidade da água do cultivo do camarão *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931). 2008.

Toledo-filho SA, Almeida-Toledo LF, Foresti F, Bernardino G, Calcagnotto D (1994) Cadernos de Ictiogen tica n  2: **Monitoramento e conserva o genética em projetos de hibrida o entre pacu e tambaqui**. Departamento de Biologia – CCS/USP, 60p.

Toledo-filho SA, Almeida-Toledo LF, Foresti F, Calcagnotto D, Fontteles-Santos SBA, Bernardino G (1996) Cadernos de Ictiogen tica n  4: **Programas genéticos de sele o, hibrida o e endocruzamento aplicados   Piscicultura**. Departamento de Biologia – CCS/USP, 49p.

**VEIVERBERG, Cátia Aline et al. Alimentação de juvenis de carpa capim com dietas à base de farelos vegetais e forragem. Acta Scientiarum. Animal Sciences, v. 32, n. 3, 2010.**

<https://www.peixebr.com.br/Anuario2018/AnuarioPeixeBR2018.pdf?>