

UNIVERSIDADE DO ESTADO DE MATO GROSSO
FACULDADE DE LINGUAGEM, CIÊNCIAS AGRÁRIAS E SOCIAIS APLICADAS
COORDENAÇÃO DO CURSO DE ZOOTECNIA

OSMAR FÉLIX DE BARROS

**INVESTIMENTO E CUSTO DE PRODUÇÃO DE PEIXES NATIVOS EM SISTEMA
DE POLICULTIVO E MONOCULTIVO EM PISICULTURA -ESTUDO DE CASO**

PONTES E LACERDA-MT
NOVEMBRO/2019

OSMAR FÉLIX DE BARROS

**INVESTIMENTO E CUSTO DE PRODUÇÃO DE PEIXES NATIVOS EM SISTEMA
DE POLICULTIVO E MONOCULTIVO EM PISICULTURA -ESTUDO DE CASO**

"Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado a Coordenação do Curso de Graduação em Zootecnia da Universidade do Estado de Mato Grosso, como parte das exigências para obtenção do título de BACHAREL EM ZOOTECNIA”.

Orientadora: Profa. Dra. Adriana Fernandes de Barros

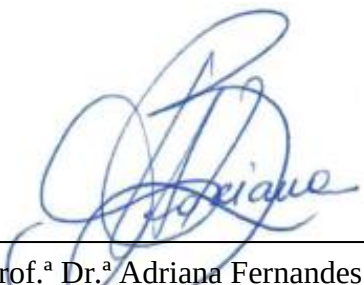
PONTES E LACERDA-MT
NOVEMBRO/2019

OSMAR FÉLIX DE BARROS

**INVESTIMENTO E CUSTO DE PRODUÇÃO DE PEIXES NATIVOS EM SISTEMA
DE POLICULTIVO E MONOCULTIVO EM PISICULTURA -ESTUDO DE CASO**

Trabalho de Conclusão de Curso, apresentado a
Coordenação do Curso de Graduação em
Zootecnia da Universidade do Estado de Mato
Grosso, como parte das exigências para
obtenção do título de Bacharel em Zootecnia.

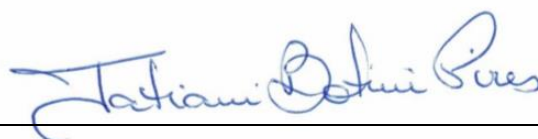
APROVADO EM: 27/11/2019



Prof.ª Dr.ª Adriana Fernandes de Barros
Orientadora/UNEMAT-Pontes e Lacerda



Ma. Ana Carla Carvalho Silva
UFMT/Campo Grande-MS



Prof.ª Dr.ª Tatiani Botini Pires
UNEMAT-Pontes e Lacerda

Ele Deus pela vida e energia boa que traz paz e conforto e muita esperança.

Minha orientadora Prof^a. Dr^a Adriana Fernandes de Barros.

Aos professores desde a 1^a série, fundamental, ensino médio e superior.

Pesquisadores e escritores.

Minha esposa Sônia Cordeiro da Silva Félix.

Família, pelo amor, pela educação e acreditar.

Minha mãe Maria Félix de Barros pela oração.

Dedico-lhes de coração.

AGRADECIMENTOS

Hoje é meu sonho sendo concretizado, mas não posso esquecer que Foi Ele Deus pela vida e energia boa que traz paz e conforto e muita esperança mesmo nos momentos mais difíceis.

Mas, acima de tudo agradeço a Deus pela dádiva da vida e por ter me presenteado com pessoas tão especiais! Minha orientadora a Profa. Dr^a Adriana Fernandes de Barros pela oportunidade de realização desse trabalho, orientação profissional, ensinamentos, amizade, apoio e sua postura como profissional e como Ser Humano. Muito obrigado que Deus continue te abençoando!

Aos componentes da banca examinadora Prof.^a Dr.^a Tatiani Botini Pires e Ma. Ana Carla Carvalho da Silva.

A todos os docentes do curso graduação zootecnia.

Minha esposa Sônia Cordeiro da Silva Félix pelo apoio, amor e dedicação incondicional. Minha mãe Maria Félix de Barros pelos ensinamentos, compreender, dedicação, exemplo e pela oração.

Pesquisadores e escritores.

A minha família, meu pai José Alves de Barros, meus irmãos, irmãs, meus tios, minhas tias, sobrinhos, sobrinhas, cunhados, cunhadas e enteados (a) (Ellen Cristina, Elisângela Vieira e Nilson Fracasso) os netos Talita Cordeiro e Vitor Cordeiro.

‘Psicologia’ Ana Claudia Colle, Hébia T. de Paula Monteiro e Karina F. Cervelati.

A Prof.^a Dr^a Jocilaine Garcia pela dedicação e amor em ensinar.

A Prof.^a Ma. Giselde Marques Angreves Silva, transmitido conhecimento e contribuído na orientação do estágio.

Aos professores deste da 1^ª série, fundamental, ensino médio e superior.

Ao departamento zootecnia.

Aos funcionários da UNEMAT, Crosmotron, transamérica e Amanda Tur.

À prova ganho de peso, sob Coordenação do Prof. Dr. Edson Júnior H. de Paula e sua extraordinária equipe, pela oportunidade de passar pela experiência prática que o estágio proporcionou.

Ao Técnico Agrícola Tailer Fernandes Oliveira

Aos piscicultores e profissionais da área que trabalham em prol da piscicultura.

Aos grandes amigos.

Aos meus amigos em especial Zootecnista Maristela Saldanha, Eder Salomão, Darlan Vasconcelos, Zootecnista Alzenir de Lima, Zootecnista Wellington de Oliveira, Zootecnista Lillian Gabriela, Zootecnista Alessandra da Cunha Ferreira dos Santos, Zootecnista Carolina Lima, Zootecnista Letícia Carvalho, Reginaldo Ramos, Tereza Aires, Gerson de Jesus, calouros e veteranos e Turma de zootecnia 2011/1.

A todos que diretamente ou indiretamente colaboraram para a realização deste trabalho. Muito obrigado que Deus continuar abençoado a todos vocês.

“Feliz aquele que transfere o que sabe e aprende o que ensina”.

(Cora Coralina)

RESUMO

Objetivou-se com este trabalho obter investimento de implantação de uma piscicultura com 27 ha de lâmina d'água e o custo de produção de espécies nativas em sistemas de policultivo e monocultivo de forma analisar economicamente a viabilidade do sistema de produção. A piscicultura foi implantada na microrregião do Alto Guaporé, estado de Mato Grosso, onde foram construídos três tanques, dois com 6,2 e 11,0 ha de lâmina d'água que foram utilizados em seu primeiro ciclo de produção sistema de policultivo com Tambatinga (*Colossoma macropomum* x *Piaractus brachypomus*), pintado da Amazônia (*Pseudoplatystoma* ssp. x *Leiarius marmoratus*) e Piaçu (*Leporinus* ssp.), e um tanque de 9,8 ha utilizado com monocultivo de Matrinhã (*Brycon cephalus*). Foram coletados dados mensalmente *in loco* durante um período de 24 meses, que compreendeu período de construção dos 27 ha de lâmina d'água, e primeiro ciclo de produção de peixes da fazenda. Para o cálculo de custo de produção do quilograma de peixe foram empregadas as metodologias de Custo Operacional Total (COT) e Custo Total de Produção (CTP). Também foram determinados os indicadores zootécnicos: biomassa de estocagem (BE), conversão alimentar aparente (CAA), taxa de sobrevivência, peso médio final e ciclo de criação. Para definir os resultados de rentabilidade foi utilizada Lucro Operacional (LO) e Lucro Líquido (L). O investimento utilizado com aquisição de terra, construção dos tanques, benfeitorias de apoio, automóvel e equipamentos utilizados na piscicultura totalizaram R\$ 1.629.299,32, ou seja, R\$ 60.344,42 ha de lâmina d'água. Os COT e CTP médio, LO e L foram respectivamente de: nos tanques de 6,2 ha e 11,0 ha de lâmina d'água utilizando policultivo R\$ 5,29 kg⁻¹ e R\$ 2,94 kg⁻¹, R\$ 6,81 kg⁻¹ e R\$ 3,80 kg⁻¹, R\$ 8.307,88 ha⁻¹ e R\$ 16.592,39 ha⁻¹, -R\$ 111,82 ha⁻¹ e R\$ 10.208,38 ha⁻¹; e no tanque de 9,8 ha com monocultivo foram R\$ 5,42 kg⁻¹, R\$ 6,88 kg⁻¹, R\$ 8.871,23 ha⁻¹ e -R\$ 691,77 ha⁻¹. Apesar do Lucro Líquido negativo em dois tanques, verificou-se que Lucro Operacional foi positivo, indicando que a atividade se mantém a longo prazo, pois saldou totalmente todas as despesas e depreciação, e parcialmente a remuneração dos custos de oportunidade.

Palavras-chave: Índices zootécnicos. Peixe redondo. Viabilidade econômica.

ABSTRACT

The objective of this work was to obtain investment in the implementation of a 27 ha water depth fish farm and the cost of producing native species in polyculture and monoculture systems in order to economically analyze the viability of the production system. Fish farming was implemented in the Alto Guaporé microregion, state of Mato Grosso, where three tanks were built, two with 6.2 and 11.0 ha of water depth that were used in their first production cycle polyculture Tambatinga (*Colossoma macropomum* x *Piaractus brachypomus*), painted from the Amazon (*Pseudoplatystoma* ssp. x *Leiarius marmoratus*) and Piaçu (*Leporinus* ssp.), and a 9.8 ha tank used with Matrinchã (*Brycon cephalus*) monoculture. Data were collected monthly in loco over a period of 24 months, which comprised the construction period of 27 ha of water depth, and the first cycle of fish production of the farm. To calculate the production cost of the fish kilogram, the Total Operating Cost (TOC) and Total Production Cost (TCO) methodologies were employed. Zootechnical indicators were also determined: storage biomass (BE), apparent feed conversion (CAA), survival rate, final average weight and rearing cycle. To define profitability results we used Operating Profit (LO) and Net Income (L). Investment in land acquisition, tank construction, support improvements, automobiles and equipment used in fish farming totaled R\$ 1,629,299.32, or R\$ 60,344.42 ha of water depth. The average TOC and CTP, LO and L were respectively: in the 6.2 ha and 11.0 ha water depth tanks using R\$ 5.29 kg⁻¹ and R\$ 2.94 kg⁻¹, R\$ 6.81 kg⁻¹ and R\$ 3.80 kg⁻¹, R\$ 8,307.88 ha⁻¹ and R\$ 16,592.39 ha⁻¹, - R\$ 111.82 ha⁻¹ and R\$ 10,208.38 ha⁻¹; and in the 9.8 ha monoculture tank were R\$ 5.42 kg⁻¹, R\$ 6.88 kg⁻¹, R\$ 8,871.23 ha⁻¹ and -R\$ 691.77 ha⁻¹. Despite the negative Net Income in two tanks, it was found that Operating Income was positive, indicating that the activity remains long term, as it fully offset all expenses and depreciation, and partially the compensation of opportunity costs.

Keywords: Zootechnical indices. Round fish. Economic viability

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
2.1 PISCICULTURA BRASILEIRA.....	13
2.2 ESPÉCIES NATIVAS	14
2.3 SISTEMAS DE POLICULTIVO.....	16
2.4 INDICADORES ZOOTÉCNICOS.....	18
2.5 CUSTO DE PRODUÇÃO.....	18
3 MATERIAL E MÉTODOS	20
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	25
5 CONCLUSÃO	30
REFERÊNCIAS.....	31

1 INTRODUÇÃO

O gerenciamento da piscicultura com um controle zootécnico preciso e determinação do custo de produção é essencial, pois torna possível identificar com precisão os eventuais entraves e potencialidades do sistema de produção, consequentemente, possibilitando tomada de decisões que garantam a viabilidade econômica do empreendimento, tornando mais competitivo e preparado para qualquer instabilidade do mercado.

Atualmente, o Mato Grosso é o 4º colocado no ranking da piscicultura brasileira, com produção de 54,51 mil toneladas de peixes cultivados. Deste total, 95,39 % da produção da piscicultura mato-grossense são de espécies nativas como tambaqui (*Colossoma macropomum*), pacu (*Piaractus mesopotamicus*), pirapitinga (*Piaractus brachypomus*) e seus híbridos, especialmente a tambatinga, além destes há de se destacar também os surubins e os Brycons (PEIXE BR, 2019).

Dado aumento da produção de peixes nativos no Brasil e no Estado, tem-se a necessidade de determinação de preço adequado ao produtor para que torne a piscicultura como oportunidade rentável dentro do agronegócio, e assim são necessárias informações para tomada de decisão sobre a viabilidade econômica, principalmente referente às espécies nativas produzidas em sistemas de policultivo.

Uma das justificativas de utilização o policultivo é aproveitar espaço e alimento, pois na piscicultura convencional 30% dos nutrientes oferecidos na ração são retidos como biomassa e o restante se perde nos sedimentos como matéria orgânica (ROSA et al., 2016). Sendo que o policultivo auxilia na ciclagem dessa matéria orgânica no viveiro, na produtividade natural e nas principais etapas do metabolismo aquático. Para isso, a densidade de cada espécie deve ser baseada na melhor utilização do alimento artificial e natural. Deve-se utilizar espécies, além de diferentes hábitos alimentares, que tenham mesma faixa de tolerância à temperatura, idade, tamanho e crescimento similares (NUNES et al., 2006).

Essa prática pode elevar a produtividade do sistema, por utilizar totalmente a cadeia alimentar, diminuindo o custo em ração quando comparado com a maior produção, pois as espécies de peixes ocupam diferentes nichos ecológicos por apresentar hábito alimentar diferente, evitando que haja competição por alimento (SILVA et al., 2006).

No entanto, além da piscicultura ser uma prática agropecuária com menor tempo inserção de mercado, quando comparada com outras atividades (bovinocultura, suinocultura e avicultura), a utilização da produção de peixes em sistema de policultivo é ainda, menos

praticada. Todos esses fatores somados as crises econômicas, oscilações de mercado e competitividade do setor, torna-se mais evidente a necessidade de gerenciamento eficiente do sistema.

Apesar de algumas vantagens apresentadas, o que determina o uso ou não de um sistema de produção, é sua viabilidade econômica. Neste sentido, objetivou-se com este trabalho obter qual valor de investimento de implantação de uma piscicultura com 27 ha de lâmina d'água e o custo de produção de espécies nativas em sistemas de policultivo e monocultivo, de forma analisar economicamente a viabilidade do sistema de produção.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 PISCICULTURA BRASILEIRA

Dados difundidos pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) apontam que produção nacional de peixes cultivados atingiu volume de 507,12 mil toneladas no ano de 2016, havendo aumento de 4,4% em relação ao ano de 2015. Rondônia, Paraná e São Paulo foram os maiores produtores da piscicultura brasileira com 90,63, 76,06 e 48,38 mil toneladas de peixes despescados, respectivamente. O município brasileiro que obteve produção mais alta foi Rio Preto da Eva – MA, com 13,38 mil toneladas, seguido por Ariquemes – RO que produziu 13,04 mil toneladas de peixes (BRASIL, 2017).

No entanto os dados da Associação Brasileira de Piscicultura são superiores aos dados citados acima, mostrando que em 2016 a produção foi de 640.510 t, em 2017 foi de 691.700 t e em 2018 de 722.560 t, apresentando crescimento de 2016 para 2018 de 12,8%. E a produção estados se encontra por ordem decrescente da seguinte forma: Paraná (129.900 toneladas), São Paulo (73.200 t), Rondônia (72.800 toneladas), Mato Grosso (54.510 toneladas) e Santa Catarina (45.700 toneladas), Maranhão (39.050 toneladas), Minas Gerais (33.150 toneladas), Goiás (30.630 toneladas), Bahia (30.460 toneladas) e por último Mato Grosso do Sul (25.850 toneladas). A piscicultura brasileira é uma atividade em crescimento e com grande potencial devido aos recursos hídricos do país, às dimensões continentais, ao clima propício e ao empreendedorismo dos produtores. Mesmo com as adversidades enfrentadas pela atividade, podemos considerar o desempenho em 2018 como positivo. Mais uma vez ocorreu avanço maior que a produção de outras proteínas animais, além de evoluir também como cadeia produtiva (PEIXE BR, 2019)

No estado do Mato Grosso, Moraes (2012) relata que a piscicultura surgiu após o declínio da agricultura e do garimpo, como mais uma atividade na região do município de Alta Floresta, nas décadas de 70 e 80. Barros et al. (2016) acrescentam que o Mato Grosso tem potencial de crescimento maior, devido sua abundância em recursos hídricos, elevada extensão territorial, clima tropical e significativa produção de grãos que são utilizados na fabricação de ração, mercado consumidor e criação de espécies nativas com excelentes características para o sistema de criação.

Entre essas espécies de peixes nativos que possui características adaptáveis para cultivo no estado, tem-se o Tambaqui (*Colossoma macropomum*), sendo este amplamente cultivado no Brasil, mas o fato é que pouco se conhece quando se trata das técnicas de criação ideais para espécies nativas, o que dificulta o desenvolvimento da atividade.

No entanto, para a prática da piscicultura no estado deve-se seguir a regularização ambiental descrita no Diário Oficial do Estado de Mato Grosso (DOE-MT), conforme a Lei nº 9.933 de 07 de junho de 2013, que classifica as pisciculturas por área de lâmina d'água: pequena - até 5 hectares; média - entre 5,1 e 50 hectares; grande - maior que 50 hectares (MATO GROSSO, 2013). De acordo com a lei nº 10.669, de 16 de janeiro de 2018 as pequenas pisciculturas ficam dispensadas de licenciamento ambiental e outorga. Porém, devem obrigatoriamente realizar cadastro junto ao Instituto de Defesa Agropecuária de Mato Grosso - INDEA/MT, após sua instalação (MATO GROSSO, 2018).

2.2 ESPÉCIES NATIVAS

Levantamento da Associação Brasileira de Piscicultura (PEIXE BR, 2019) consta que os peixes nativos estão presentes em todo país, com exceção de Ceará e Distrito Federal (Tabela 1). Pelo lado negativo, em 2018 o segmento perdeu espaço, com produção 4,76% menor inferior à do ano anterior, com 287.910 toneladas. Assim os peixes nativos passam a representar 39,84% da produção total (eram 43,7% em 2017). Entre as causas principais estão problemas climáticos, sanitários e mercadológicos nos principais estados produtores. A produção de peixes nativos é liderada por Rondônia, com 72.800 toneladas, seguida por Mato Grosso com 52.000 toneladas, Maranhão com 35.200 toneladas, Pará com 22.600 toneladas e por último Roraima com 17.100 toneladas. Esses cinco maiores produtores representam 69,4% (199.700 toneladas) da oferta total.

Os peixes siluriformes tem grande importância econômica, pois são considerados um dos peixes de água doce de maior valor comercial, com destaque para o pintado da Amazônia, resultado do cruzamento entre cachara (*Pseudoplatystoma fasciatum*) e o jundiá da Amazônia (*Leiarius marmoratus*), também denominado por “cachadia” é um híbrido do cruzamento entre espécies carnívora e onívora, a qual vem sendo cultivado em algumas regiões do Brasil.

São considerados produtos nobres, por apresentarem carne saborosa, com baixo teor de gordura e ausência de espinhas intramusculares (FARIA, 2013).

Tabela 1 – Produção de peixes nativos cultivados no Brasil em 2018

Estado	Tilápia (t)	Peixes nativos (t)	Outros*(t)	Total (t)
Acre	200	8.300	-	8.500
Alagoas	6.600	1.500	150	8.250
Amapá	80	950	-	1.030
Amazonas	-	15.270	-	15.270
Bahia	24.600	5.800	60	30.460
Ceará	4.900	-	-	4.900
Distrito Federal	1.500	-	-	1.500
Espeirito Santo	1.180	340	1.050	2.570
Goiás	18.200	12.300	130	30.630
Maranhão	3.500	35.200	350	39.050
Mato Grosso	2.500	52.000	10	54.510
Mato Grosso do Sul	20.500	5.300	50	25.850
Minas Gerais	31.500	550	1.100	33.150
Pará	1.000	22.600	120	23.720
Paraíba	2.900	30	-	2.930
Paraná	123.000	3.400	3.500	129.900
Pernambuco	230.000	400	70	230.470
Piauí	10.000	9.300	10	19.310
Rio de Janeiro	3.700	500	380	4.580
Rio Grande do Norte	2.300	70	40	2.410
Rio Grande do Sul	4.100	1.700	17.200	23.000
Rondônia	-	72.800	-	72.800
Roraima	-	17.100	-	17.100
Santa Catarina	33.800	2.200	9.700	45.700
São Paulo	69.500	3.300	400	73.200
Sergipe	1.000	2.500	50	3.550
Tocantins	100	14.500	-	14.600
Total	400.280	287.910	34.370	722.560

*Panga, carpa e truta

Fonte: Peixe BR (2019)

O pintado da Amazônia é um híbrido que apresenta crescimento mais rápido e manejo de produção mais simples na fase de alevinagem do que o pintado (*Pseudoplatystoma reticulatum*) ou o cachara, devido ao seu hábito alimentar mais onívoro e consumo mais voraz das rações, tornando sua produção mais simples e de menor custo, viabilizando maior oferta de alevinos a preços mais acessíveis, fazendo com que mais produtores possam cultivá-lo.

Os peixes redondos (espécies do gênero *Colossoma* e *Piaractus* e seus híbridos) são o grupo de espécie nativa mais produzido no Brasil (BRASIL, 2019). O uso de rações de boa qualidade, monitoramento mais atento da qualidade da água e os ajustes na estocagem de modo a manter uma biomassa segura e reduzir a intensidade de floração de algas nos tanques, são práticas que têm contribuído com a produção desses animais. Por serem espécies muito resistentes ao manejo e tolerantes à má qualidade de água, deixam espaço para aprimorar ainda mais seu surpreendente desempenho zootécnico. Tambaquis e híbridos podem atingir peso médio ao redor de 3 quilos em 12 meses, sob condições controladas de cultivo (correta estocagem, boa qualidade da água e adequada nutrição) e temperaturas adequadas (KUBITZA; ONO; CAMPOS, 2011).

O gênero *Leporinus* são onívoros, tendo como principais itens alimentares sementes, insetos aquáticos, crustáceos e moluscos (DURÃES et al., 2001) e apresentam importância recreativa e comercial, tanto para a pesca como para cultivo. Como acontecem com a maior parte das espécies de peixe migradoras de grande porte, os adultos são encontrados, principalmente, no canal principal do rio, enquanto juvenis preferem ambiente mais lênticos. Esse gênero pode ser encontrado nas bacias do São Francisco, do Paraná, do Uruguai, do Paraguai e Paraná (BADISSEROTTO et al., 2010).

A Matrinxã (*Brycon cephalus*) é encontrada no alto rio Amazonas no Peru e na Bolívia, habita rios com águas claras e lagos, próximos a estruturas, como paus submersos, onde espreitam suas presas. É um peixe onívoro, alimentando-se de frutos, sementes, flores, plantas herbáceas, aracnídeos, anelídeos, insetos e resto de peixes, como escama e vísceras (PIZANGO-PAIMA et al., 2001).

2.3 SISTEMAS DE POLICULTIVO

O uso de sistema de policultivo na piscicultura é de grande relevância, pois atende aos preceitos da aquicultura moderna voltada para a sustentabilidade do ambiente produtivo, permitindo a lucratividade do empreendimento, sendo compatível com meio ambiente sadio, além de adaptar-se bem a sistemas familiares de produção, viabilizando economicamente pequenos projetos (BRITO et al., 2014).

Segundo Vinatea (1999), o policultivo deveria ter preferência em relação ao monocultivo, uma vez que neste sistema faz-se uso de espécies que ocupam níveis tróficos inferiores

(herbívoros e onívoros) e a fácil adaptação dessas espécies à alimentação (alimento natural ou artificial) pode reduzir o risco de poluição de corpos d'água naturais.

O policultivo se originou na Ásia e hoje é praticado em todos os continentes. Segundo Lazard e Dabbadie (2009), no policultivo da Europa oriental, carpas são as espécies dominantes (90%) juntamente com outras espécies (10%), como salmão. O policultivo em Israel associa carpas comum (*Cyprinus carpio*) com carpas prateadas (*Hypophthalmichthys molitrix*), capim (*Ctenopharyngodon idella*) e tilápias (*Oreochromis* spp.). Na África, o policultivo associa tilápia (espécie principal) com catfish (*Heterobranchus isopterus*, *Clarias* sp), um osteoglossídeo (*Heterotis niloticus*) e um peixe predador (*Hemichromis fasciatus*) e sob esta condição as espécies secundárias podem aumentar a produtividade da espécie principal em até 40%. De acordo com os autores, na América do Sul, experimentos foram conduzidos com tambaqui (*C. macropomum*) como espécies principal e curimbatá (*Prochilodus* sp), carpa comum (*C. carpio*) e tilápias, como espécies secundárias.

Outro fato a ser considerado no sucesso do policultivo é a densidade de estocagem das espécies, pois quando é alta, a contribuição da produtividade do viveiro na nutrição geral dos peixes diminui, uma vez que os recursos alimentares naturais existentes devem ser divididos entre todos os indivíduos, e o ganho obtido no policultivo será pequeno (LAZARD; DABBADIE, 2009).

As regiões norte e noroeste do estado do Rio Grande do Sul apresentam importantes bacias hidrográficas e o modelo de cultivo mais difundido nessas regiões é o policultivo de carpas, sendo a espécie principal a carpa húngara (*C. carpio*) e as complementares, as carpas chinesas, capim (*Ctenopharyngodon idella*), cabeça-grande (*Aristichthys nobilis*) e prateada (*Hypophthalmichthys molitrix*) em percentuais variados de acordo com o mercado e disponibilidade de alimento (RITTER et al., 2013). Segundo os autores, as carpas-capim consomem as plantas macrófitas e as suas fezes contribuem para a adubação do tanque; a carpa húngara revolve o fundo, liberando nutrientes para a água, que por sua vez contribuem para o desenvolvimento de plâncton, que também serve de alimento para a carpa cabeça-grande e para a carpa prateada, que tem papel vital no controle das algas, sendo que desta forma, todas as espécies são importantes para o maior aproveitamento do viveiro.

2.4 INDICADORES ZOOTÉCNICOS

Para obter-se bons resultados zootécnicos em um empreendimento piscícola segundo Kubitza (2012) primeiramente é cuidar de fato da qualidade da água na criação. O segundo fator é assumir a responsabilidade pelo bom resultado das rações usadas na piscicultura, pois, o produtor é quem escolhe a ração que vai usar e a forma como a ração será fornecida. Sendo assim, ele ainda cita que a conversão alimentar é um dos principais fatores que impactam o custo de produção em uma piscicultura.

A obtenção de melhor ou pior CAA pode estar relacionada principalmente com a quantidade e qualidade da ração ofertada, contudo outros fatores como qualidade da água e dos juvenis e biomassa de estocagem também influenciam este indicador (BARROS et al., 2010).

O acompanhamento diário nos horários de alimentação e as observações visuais quanto ao comportamento e sinais externos sobre características de deficiência como sobras de ração, além da ocorrência de mortalidade, são também fatores muito importantes na melhora do manejo e diminuição de possíveis impactos. Somadas as avaliações de desempenho zootécnico e ambiental, torna-se prudente fazer o levantamento de dados para o cálculo do custo de produção, com a finalidade de verificar a viabilidade econômica e a rentabilidade do empreendimento (SAMPAIO et al., 2013).

2.5 CUSTO DE PRODUÇÃO

Segundo Barros et al. (2010), para o entendimento e recomendação dos indicadores de análise de investimento econômica e financeira é fundamental o controle e registros da atividade; sendo assim, algumas ferramentas são capazes de auxiliar na tomada de decisões, pois mostrará a viabilidade ou não da implantação desde o micro, pequeno, médio e grande empreendimento.

Martin et al. (1998) descrevem que a viabilidade de empreendimentos aquícolas está relacionada ao manejo adequado e ao bom gerenciamento da atividade. Nesse sentido, as análises de viabilidade econômica e de custos de produção são fundamentais para o planejamento e sucesso do investimento pois auxilia em tomada de decisões adequadas tanto econômicas quanto tecnológicas pelo produtor, tornando-o mais preparado às oscilações do

mercado. Dessa forma, avaliação dos aspectos econômicos visa identificar as deficiências e potencialidades do sistema de criação com tomadas de decisões adequadas, a fim de se estabelecer padrões de produção que viabilizem economicamente o sistema.

A rentabilidade da piscicultura vai depender da eficiência técnica do sistema de produção a ser realizado, da qualidade do produto, dos preços de venda e do gerenciamento. Portanto, pode ser afetada pela densidade de estocagem, taxa de sobrevivência e crescimento dos peixes. Dessa forma, o gerenciamento adequado dos indicadores zootécnicos será de suma importância para atingir as metas de rendimento (MARTIN et al., 1995).

3 MATERIAL E MÉTODOS

O local do estudo foi em uma piscicultura localizada na região do Oeste do estado de Mato Grosso. A fazenda possuiu extensão territorial de 3.100 ha tendo como atividade principal a agricultura, sendo destinados para implantação da piscicultura uma área de 40 ha onde foram construídos 27 ha de lâmina d'água divididos em 3 tanques escavados de 6,2 ha, 11,0 ha e 9,8 ha de lâmina d'água.

Para planejamento e análise econômico-financeira da produção de peixes, foram coletados dados mensalmente *in loco* durante um período de 24 meses, que compreendeu período de construção dos tanques (Figura 1) e o primeiro ciclo de produção de peixes da fazenda, possibilitando obter os valores de todos os itens investidos direta e indiretamente na atividade em benfeitorias, máquinas, equipamentos, elaboração do projeto e acompanhamento de implantação, taxas com licenciamento e aquisição de área com seus respectivos valores de mercado correspondentes ao mês de dezembro de 2018, considerando para fins de conversão R\$ 3,87 = US\$ 1.



Figura 1 – Etapas da construção e instalação do sistema de drenagem dos 3 tanques escavados, totalizando 27 ha de lâmina d'água, estado de Mato Grosso, Brasil.

Fonte: Arquivo pessoal

Todos os dados de investimento, despesas, receitas e controle zootécnico foram tabulados utilizando o programa Excel.

As espécies produzidas foram Tambatinga (fêmea de tambaqui *Colossoma macropomum* x macho de pirapitinga *Piaractus branchiopus*), Pintado da Amazônia (fêmea de *Pseudoplatystoma* spp. x macho de jundiá *Leiarius marmoratus*), Piauçu (*Leporinus* spp.) e Matrinxã (*Brycon cephalus*) divididos nas devidas proporções por tanque sob a proporcionalidade total da espécie principal, de acordo com descrições da Tabela abaixo, caracterizando sistema de policultivo nos tanques que foram utilizadas mais de uma espécie, onde também estão descritas as rações comerciais extrusada utilizada e suas proporções por tanque.

Tabela 1. Espécies produzidas e suas proporções de criação, tipos e quantidade de ração utilizada cada tanque.

Área de lâmina d'água	6,2 ha	11,0 ha	9,8 ha
Espécies	Pintado da Amazônia - 100%	Tambatinga - 100,0%	Matrinxã - 100%
	Tambatinga - 25,5%	Pintado da Amazônia - 10,0%	
	Piauçu - 6,7%	Piauçu - 10,0%	
Ração 40% PB 2 à 4mm	2,4%	1,4%	6,0%
Ração 40% PB 4 à 6mm		4,2%	5,8%
Ração 32% PB 4 à 6 mm	5,5%		
Ração 32% PB 6 à 8 mm	25,9%	66,8%	30,9%
Ração 32% PB 8 à 10 mm	66,2%	27,5%	57,3%

Fonte: elaborado pelo autor

Como foi o primeiro ciclo de produção e a piscicultura não dispunha no momento de tanques de recria, os peixes foram colocados diretamente nos tanques de engorda nos seguintes tamanhos: pintado da Amazônia 12,0 à 14,0 cm, Tambatinga e Piauçu com 6,0 a 8,0 cm e Matrinxã com 7,0 a 9,0 cm.

Ainda para determinação dos indicadores zootécnicos do sistema de produção foram utilizados os seguintes cálculos:

- Biomassa de estocagem (BE): quantidade em quilograma de peso vivo por metro quadrado de lâmina d'água (kg m^{-2});
- Peso médio final: foi calculado pelo peso total despescado/pelo número de peixes, expresso em kg (Figura 2);
- Conversão alimentar aparente (CAA): quantidade de ração consumida/pelo ganho de peso no período;

Taxa de sobrevivência: $\frac{n^0 \text{ de animais despescados}}{n^0 \text{ de animais estocados}} \times 100$, expresso em %.



Figura 2 – Realização da despesca de Tambatinga, Pintado da Amazônia e Piaçu em no sistema tanques escavados, estado de Mato Grosso, Brasil.

Fonte: Arquivo pessoal

Para determinação do custo de produção foram adotadas duas metodologias descrita por Matsunaga et al. (1976) em que se determinam Custo Total de Produção (CTP) e Custo Operacional Total (COT). Esse último é composto por Custo Operacional Efetivo (mão de obra, ração, combustível, energia elétrica, juvenis, insumos em geral, taxas e impostos, despesas administrativas e eventuais, manutenção de máquinas e benfeitorias) mais depreciação.

No entanto, o COT não considera os custos de oportunidade da terra, empresário, capital fixo e circulante, a qual os mesmos autores utilizam na determinação do Custo Total de Produção, que possibilita maior acurácia na tomada de decisão por remunerar todos os fatores de produção.

O cálculo do CTP é o somatório dos Custos Variáveis (CV) acrescido dos Custos Fixos (CF). Os CV compreendem o COE mais remuneração do capital circulante. O CF é composto pela depreciação e custos de oportunidade que são: remuneração do empresário e do capital fixo. Ainda foram levados em consideração para alguns itens do custo total de produção os seguintes critérios:

- Para mão de obra contratada considerou-se 1,5 salários mínimo, somada aos encargos sociais, como décimo terceiro, férias, Instituto Nacional de Seguridade Social (INSS) entre outros, que correspondem a 45,59 % do salário, de acordo com CONAB (2010);
- O método optado para remuneração do capital fixo foi com base nas taxas de crédito de investimento do Fundo Constitucional de Financiamento-FCO, com juros de 6,70% a.a. incidindo sob o valor total do capital investido;
- Na remuneração do capital circulante, utilizou-se o valor médio, incidindo sob o mesmo a taxa de crédito de custeio, também do FCO com juros de 7,03% a.a.;
- Pelo método linear, considerando o valor de sucata igual a zero, foi determinado depreciação das benfeitorias, máquinas e equipamentos;
- Reparos e manutenção dos equipamentos foram determinados a taxa de 5,00 % ao ano sobre o valor de aquisição do bem; para benfeitorias, essa taxa foi de 2,00 % ao ano do valor das benfeitorias (MARTIN et al., 1995);
- Ainda foi considerada taxa de 1,00 % sobre o valor das despesas efetivas, para eventualidades e/ou com finalidade de cobrir alguma falha de informação;
- Foram considerados valores para cadastramento ambiental rural e de aquicultura; licenças prévia, instalação e operação; autocade, mapa, taxa de infiltração e georreferenciamento; formulação e implantação do projeto foi calculado em 2,50 % do valor total do investimento.

Para análise de rentabilidade foram empregados os seguintes indicadores:

- Custo Médio (COEMe, COTMe, CFMe, CTPMe): referem-se aos custos por unidade de produção, expressos pela relação entre os custos e a quantidade produzida (Q), ou seja, $CMe = \frac{\text{Custos}}{Q}$, expresso em R\$ kg⁻¹;
- Receita Bruta (RB): quantidade de peixes produzidos versus preço de venda no mercado, ou seja, $RB = q * p$, sendo q a quantidade comercializada e p o preço de venda;
- Lucro operacional (LO) = RB – COT ;
- Lucro (L) = RB – CTP ;
- Índice do Lucro Operacional (ILO): indicador que expressa quanto cada unidade comercializada contribui para cobrir os custos operacionais, ou seja,

$$ILO = \frac{RB - LO}{RB} \times 100 ;$$

- Índice de Lucratividade (IL): relação entre o Lucro e Receita Bruta, expressa em percentual o valor disponível após o pagamento do custo total de produção, ou seja,

$$IL = \frac{RB - CTP}{RB} \times 100 .$$

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com o rateio dos valores apresentado na Tabela 2, dos investimentos realizados direta e indiretamente na propriedade com benfeitorias, máquinas, equipamentos e aquisição de terra, podemos verificar que destes, foram investidos exclusivamente na piscicultura R\$ 1.629.299,32, que representa R\$ 60.344,42 por hectare de lâmina d'água. Desse valor, R\$ 43.274,37 (71,71%%) corresponde exclusivamente a construção dos tanques escavados. Em outros trabalhos (BARROS; MARTINS, 2012; VILELA et al., 2013; BARROS et al., 2016 e TROMBETA et al., 2017) a construção dos tanques também apresentam a maior parte do investimento.

Esses resultados mostram a importância em se obter maior eficiência de utilização das horas máquinas utilizadas, que pode ser obtida com contratação de operadores experientes e terrenos propícios a construção de tanques. Barros et al., (2010) explicam que pode ocorrer variação de até 60% da necessidade de investimento em hora máquina, podendo ser influenciada também pelo tamanho do tanque e dos taludes, sistema de barragens.

Feitoza, Sonoda e Souza (2018) ainda acrescentam que valor do investimento pode variar também, em função da região, apresentando para a propriedade típica do Amazonas valor de investimentos de R\$ 66.594,17 ha⁻¹, para Rondônia valor de investimento de R\$ 49.080,19 ha⁻¹ e para Roraima valor de investimento de R\$ 43.777,18 ha⁻¹.

Na Tabela 3 estão apresentados os indicadores zootécnicos e econômicos da produção da piscicultura utilizando dois tanques em sistema de policultivo e um com produção exclusiva de Matrinxã. Com esses resultados foi possível observar que houve diferenças nos indicadores zootécnicos, e consequentemente, nos indicadores econômicos.

O ciclo de produção da Matrinxã foi 5,00 meses maior (40,98%) do que o ciclo de 12,2 meses do tanque da Tambatinga + Piauçu + pintado da Amazônia. Esse maior ciclo foi decorrente da tentativa do produtor em obter um peixe de tamanho maior, que, portanto, também tem melhor mercado. Esse fator gerou consequentemente, maior custo de produção, pois, existe um custo fixo (depreciação, remuneração do empresário e da capital fixo) somado as despesas com mão de obra e manutenção (benfeitorias e equipamentos), que representam R\$ 956,42 ha⁻¹ mês no custo, independente se o tanque está produzindo ou não.

Tabela 2. Relação e valores dos itens investidos na instalação de uma piscicultura com 27 hectares de lâmina d'água em sistemas de tanques escavados, estado de Mato Grosso, Brasil. Valores em reais para o mês de dezembro de 2018 (US\$ 1 = R\$ 3,87).

Item	Especificações	Qtidade	Valor Total (R\$)	Vida Útil (Anos)	Rateio
Depósito 50mx20m (m²)	Pré-moldado/Telha zincada	1.000	70.000,00	35	20%
Construção de 3 tanques escavados (Hora máquina)	Escavadeira PC	1.200	330.000,00	35	100%
	Pá carregadeira	1.800	396.000,00		100%
	Rolo Compactador	360	72.000,00		100%
	Trator de Esteiras	700	154.000,00		100%
	Caminhão basculante	90	49.500,00		100%
Canos PAD	Barra 6m 400 mm	34	40.120,00	15	100%
	Barra 6 m 300 mm	8	6.800,00		100%
Sistema de drenagem	Pré moldados U	3	96.590,00	15	100%
		4	23.398,00		100%
Casa sede alvenaria (m²)	Forro pinus/telha de barro	80	57.600,00	35	10%
Poço Artesiano (m)	Profundidade	100	18.000,00	35	5%
Instalação Elétrica	Monofásica		30.000,00	15	5%
Barco borda lata	Alumínio - 6 m/2017	1	6.000,00	15	100%
Motor de Barco	Yamaha 15 HP/2018	1	6.500,00	10	100%
Rabeta curta	Gasolina/5.5 HP	1	1.150,00	5	100%
Carreta para Barco	Ferro	1	3.000,00	10	100%
Roçadeira Still	220	1	2.400,00	5	100%
Quadriciclo	TRX 420 Fourtrax/2016	1	24.500,00	15	100%
Automóvel utilitário	Strada Working/2015	1	36.500,00	10	30%
Motocicleta Broz	Honda/NXR/2016	1	12.500,00	10	30%
Balança Toledo digital	Pêndulo/2.500 kg/Prix	1	7.000,00	5	100%
	Pêndulo/25 kg	1	25,00	3	100%
Rede despesca	250 x 12 x 70 mm fio 72	1	13.770,00	2	100%
	70 x 5 x 8mm fio 40	1	2.300,00	3	100%
	50 x 8,20 x 12mm fio 70	1	3.600,00	3	100%
Fish Bag	Papel moeda/1000 kg	2	9.600,00	10	100%
Caixas de fibra	Fortlev/1000 L	10	3.430,00	2	100%
Oxímetro YSI	550A/Bernauer/2016	1	3.950,00	7	100%
Outros*			74.011,65	17	74%
Aquisição da Área (ha)	Soja/Pasto	3.100	46.500.000,00		0,4%
Eng. Florestal	Georreferenciamento		15.000,00		100%
Licenças Prévia, instalação, operação e outorga	Protocolos		25.000,00		100%
Projeto	Implantação		42.000,00		100%
TOTAL			48.136.244,65		

*Itens que não forma discriminados.

Fonte: Elaborado pelo Autor

Um indicador zootécnico que pode diminuir esse custo é a Biomassa de Estocagem (BE). Isso ficou evidenciado no tanque (6,2 ha) do pintado da Amazônia + Piaçu + Tambatinga, que apesar de não ter apresentado maior ciclo (15,93 meses), apresentou menor BE ($0,555 \text{ kg}^{-1}$), fazendo com que obtivesse maior custo fixo médio R\$ $1,89 \text{ kg}^{-1}$. Mostrando que, juntos, ciclo de produção e BE, influenciam diretamente o custo fixo médio, com maior influência da BE.

No entanto, o indicador de maior relevância no custo total de produção é a Conversão Alimentar Aparente (CAA), pois a ração foi o item que teve maior representatividade nas despesas, com 59,74%. Essa maior participação é comumente encontrada em outros trabalhos (FEITOZA; SONODA; SOUZA, 2018; LEONARDO et al., 2018; FLORES e MUÑOZ, 2015).

Devido a essa relevância da ração, Trombeta; Bueno; Mattos (2017) acrescentam que é necessário que o piscicultor tenha boas práticas de manejo para melhor eficiência de produção, como fornecer a quantidade de ração correta para cada fase, manter adequada qualidade da água e cessar o arraçãoamento em períodos de baixa temperatura ou se a água estiver eutrofizada.

Outras maneiras de se obter economia na despesa com ração são pesquisar preços mais favoráveis disponíveis no mercado, adquirir rações de qualidade, realizar compra em conjunto com outros produtores e armazenar o estoque de rações de forma apropriada.

A melhor CAA foi de 1,25, obtida no tanque de 11 ha de lâmina d'água que tem a Tambatinga como espécie principal. Esse valor foi superior a vários trabalhos (BARROS et al., 2012; BARROS et al., 2016; FEITOZA; SONODA; SOUZA, 2018; IZEL et al., 2013; PEDROZA FILHO; RODRIGUES; REZENDE, 2016; SILVA et al., 2013) que trabalharam com espécie do grupo dos peixes redondos realçando a potencialidade da espécie.

Esse excelente resultado pode ter sido decorrente de vários fatores: realização da recria e engorda no mesmo tanque, não havendo manejo de repicagem e/ou despesca dos peixes; baixa BE nos primeiros meses de desenvolvimento, devido ao tamanho do tanque; menor ciclo de produção, quando comparado com os outros dois tanques; e a utilização do sistema de policultivo que de acordo Silva et al. (2006) proporciona utilização mais eficiente dos recursos ecológicos disponíveis, como as fontes alimentares e o espaço de cultivo e, consequentemente, aumento de produtividade.

Outros fatores que podem ter resultado em melhor CAA, do tanque de 11,0 ha de lâmina d'água em comparação com os tanques de 6,2 ha e de 9,8 ha, é o hábito alimentar das espécies, tendo o pintado da Amazônia (espécie principal do tanque com 6,2 ha) e a Matrinxã (espécie única do tanque com 9,8 ha) maior exigência em proteína bruta, assim como a utilização de maior ciclo de produção, sendo necessário maior tempo de oferta de alimento.

A pior taxa de sobrevivência foi obtida no tanque de 6,2 ha pode ter sido ocasionada devido ao hábito alimentar noturno da espécie que fica na parte superficial de lâmina d'água a noite, facilitando a predação por morcegos e também por ser espécie que pratica canibalismo, sendo necessário lotes uniformes. Obter melhores taxa de sobrevivência é importante, pois aquisição de alevinos correspondeu pela terceira maior despesa no custo de produção. E, o juvenil de pintado teve preço 400% maior, quando comparado com juvenil de Tambatinga.

Tabela 3. Indicadores zootécnicos e econômicos da produção exclusiva e em sistema de policultivo de espécies nativas, em tanques escavados totalizando 27 ha de lâmina d'água, estado de Mato Grosso, Brasil. Valores em reais para o mês de dezembro de 2018 (US\$ 1 = R\$ 3,87).

Indicadores Zootécnicos e Econômicos	Un	6,2 ha	11,0 ha	9,8 ha
Ciclo de Produção	Meses	15,93	12,20	17,20
Biomassa de Estocagem	kg m ⁻²	0,555	0,747	0,656
Conversão Alimentar Aparente	Kg	1,92	1,25	1,99
Taxa de Sobrevivência	%	65,4	93,7	95,87
Peso médio Final	Kg	3,330	2,436	0,958
Produção Pintado da Amazônia	Kg	21.366	3.225	
Produção Tambatinga		11.756	76.442	
Produção Piaçu		1.311	2.493	
Produção Matrinxã				64.274
Custo Operacional Efetivo Médio	R\$ kg ⁻¹	4,69	2,60	4,87
Custo Operacional Total Médio		5,29	2,94	5,42
Custo Fixo de Produção Médio		1,89	1,06	1,77
Custo Total Produção		6,81	3,80	6,88
Preço Médio Comercialização Pintado	R\$ kg ⁻¹		7,77	
Preço Médio Comercialização Tambatinga			5,00	
Preço Médio Comercialização Piaçu			6,86	
Preço Médio Comercialização Matrinxã				6,78
Receita Bruta (RB)		233.739,63	424.350,34	435.460,02
Lucro Operacional (RB-COT)	R\$	72.392,71	210.463,99	122.533,18
Lucro Líquido (RB-CTP)		-693,27	112.292,21	-6.779,33

Fonte: Elaborado pelo Autor

O maior Custo Operacional Efetivo Médio foi obtido no tanque (9,8 ha) das Matrinxã, decorrente do maior ciclo de produção, aumentado despesa com mão de obra, que representa segunda maior despesa com 16,0%, e principalmente em função da pior CAA, sendo a ração responsável pela maior demanda de capital de giro da empresa. Esses dois fatores associados, contribuíram para que o COE fosse 84,22% maior do que o tanque 11,0 ha de lâmina d'água com produção principal de Tambatinga, onde foram obtidos menores ciclos e melhor CAA, como demonstrado na Tabela 3.

Esses melhores indicadores zootécnicos do sistema de policultivo (Tambatinga 100% + Pintado da Amazônia 10% + Piaçu 10%) utilizado no tanque de 11,0 ha contribuíram para que o mesmo obtivesse o menor Custo de Produção Total Médio, que foi de R\$ 3,80 kg⁻¹, com os preços médio de comercialização para cada espécie descritos na Tabela 3, que resultou no índice de lucratividade de 26,46%, equivalente a R\$ 10.208,38 ha⁻¹. E no policultivo (Pintado da Amazônia 100% + Tambatinga 25,5% + Piaçu 6,85%) utilizado no tanque de 6,2 ha e no monocultivo do tanque de 9,8 ha (Matrinxã 100%) o lucro líquido foi negativo, influenciado pela obtenção de piores indicadores zootécnicos.

Na região do Médio Paranapanema em São Paulo, Furlaneto et al. (2009) relataram que a área média de espelho d'água por produtor é de 0,6 ha e em estudo conduzidos por eles nesta região o cultivo do pacu com o piaçu (*Leporinus macrocephalus*) em viveiros escavados demonstrou-se viável economicamente a partir de 0,5 ha, sendo uma alternativa de renda para empreendedores rurais regionais.

Apesar do lucro líquido negativo, verifica-se que Lucro Operacional foi positivo, indicando que a atividade se mantém a longo prazo, pois saldou todas as despesas e a depreciação, e com apenas reajustes de manejo esse saldo pode tornar positivo, remunerando também os custos de oportunidade que são a remuneração do capital circulante, fixo e do empresário.

5 CONCLUSÃO

Os indicadores zootécnicos obtidos no sistema de policultivo com a Tambatinga como espécie principal apresentou viabilidade econômica longo prazo. No entanto, o policultivo com o pintado (100%) e monocultivo da Matrinxã apresentaram lucro operacional positivo, com possibilidade de obtenção de melhor desempenho zootécnico.

REFERÊNCIAS

- BALDISSEROTTO, B.; GOMES, L.; Espécie nativa para piscicultura no Brasil (org.). – 2ª **Edição Revista Ampliada**. – Santa Maria: Ed. Da UFSM. 2010. 608 p.
- BARROS, A. F. de; MARTINS, M. I. E. G.; ABREU, J. S. de; AMARAL, C. M. de C. **Investimento com implantação e custo de produção em pisciculturas no Estado de Mato Grosso**. Cáceres-MT: Editora UNEMAT, 2010. 87 p.
- BARROS, A. F. de. MARTINS, M. E. G. Performance and economic indicators of a large scale fish farming in Mato Grosso, Brazil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 41, p. 1325-1331, 2012.
- BARROS, A.F.; MAEDA, M.M.; MAEDA, A.; SILVA, A.C.C.; ANGELI, A.J. Custo de implantação e planejamento de uma piscicultura de grande porte no Estado de Mato Grosso, Brasil. **Arch. Zootec**, v. 65, n. 249, p. 21-28, 2016.
- BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Produção da Pecuária Municipal 2016**. v. 44, 2017. 52 p.
- BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Cidades**. 2019 Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 25 mar. 2019.
- BRITO, J. M.; FERREIRA, A. H. C.; JÚNIOR, H. A. D.S.; ARARIPE, M. D. N. B. A.; LOPES, J. B.; DUARTE, A. R.; JÚNIOR, M. A. B.; DA SILVA, A.L.; Policultivo de tilápias-do-nilo e camarão em tanques-rede – Revisão. **Revista Eletrônica Nutritime**, v. 11, n. 02, p. 3225– 3237, 2014.
- DURÃES, R.; POMPEU, P. S.; GODINHO, A. L.; Alimentação de quatro espécies de leporinus (Characiformes, Anostomidae) durante a formação de um reservatório no sudeste do Brasil. **Iherigia Série Zoologia**, v. 90, p. 183-191, 2001.
- FARIA, R. H. S. de; MORAIS, M.; SORANNA, M. R. G. DE S.; SALLUM, W. B. **Manual de criação de peixes em viveiros**. Manual, Brasília-DF: Codevasf, 2013. 136 p.
- FEITOZA, D. L. S.; SONODA, D. Y.; SOUZA, L. A. de. Risco da rentabilidade em pisciculturas de tambaqui nos estados do Amazonas, Rondônia e Roraima. **Revista iPecege**, Piracicaba-SP, v. 4, n. 4, p. 40-53, 2018.
- FLORES, R. V.; MUÑOZ, A. E. **Cai custo de produção para tambaqui, pintado e tilápia**. Boletim técnico, Brasília-DF, Ativos da Aquicultura, Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil, 2015. 5 p.
- FURLANETO, F.P.B.; ESPERANCINI, M. S. T.; BUENO, O. C.; AYROZA, L. M. S.; Eficiência econômica do bicultivo de peixes em viveiros escavados na região paulista do Médio Paranapanema. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 35, n. 2, p. 191 - 199, 2009.

IZEL, A. C. U; CRESCENCIO, R; SULIVAN, F. F. L. A. de; CHAGAS, E. C.; BOIJINK, C. L. de; SILVA, J. I. Produção intensiva de tambaqui em tanque escavado com aeração. Embrapa. Manaus- Amapá. **Circular técnica**, 39. p 4. 2013.

LAZARD, J.; DABBADIE, L. Freshwater Aquaculture and Polyculture. In. SAFRAN, P (ED). Fisheries and Aquaculture Vol. IV. **Encyclopedia of Life Support Systems**. EOLSS Publishers/UNESCO. p: 55-96, 2009.

LEONARDO, A. F.; BACCARIN, A. E.; SCORVO FILHO, J. D.; SCORVO, C. M. D. F. Custo de produção da tilápia-do-nilo (*Oreochromis niloticus*) e do pacu (*Piaractus mesopotamicus*) no vale do ribeira, estado de São Paulo. **Informações Econômicas**, São Paulo-SP, v. 48, n.1, p. 21-33, 2018.

KUBITZA, F; ONO, E. A; CAMPOS, J. L. Destaques da piscicultura em 2011. **Revista Panorama da Aquicultura**. v. 21. n. 128. Jundiaí-SP. 2011.

KUBITZA, F.; CAMPOS, J. L.; ONO, E. A.; ISTCHUK, P. I. Panorama da piscicultura no Brasil: estatísticas, espécies, polos de produção e fatores limitantes à expansão da atividade. **Revista Panorama da Aquicultura**, Rio de Janeiro-RJ, v. 21, n. 132, p. 14-25, 2012.

MORAES, A. J. de. **Piscicultura para principiante em Mato Grosso**. Cuiabá-MT: Intergraf, 2012. 236 p.

PEDROZA FILHO, M. X.; RODRIGUES, A. P. O.; REZENDE, F. P. **Dinâmica da produção de tambaqui e demais peixes redondos no Brasil**. Boletim técnico, Brasília-DF, Ativos da Aquicultura, Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil, 2016. 5 p.

PEIXE BR - Associação Brasileira da Piscicultura. **Anuário PEIXEBR da Piscicultura**. São Paulo-SP: Texto Comunicação Corporativa. 2019. 148 p.

MATO GROSSO. Assembleia Legislativa do Estado de Mato Grosso Secretaria de Serviços Legislativos. Lei nº 9.333, de 07 de junho de 2013. Altera dispositivo da lei nº. 8.464, de 04 de abril de 2006, modificada pela Lei nº. 9.619, de 04 de outubro de 2011. In: **Diário Oficial do Estado de Mato Grosso**, Cuiabá-MT, p. 2, 7 de junho de 2013.

MATO GROSSO. Assembleia Legislativa do Estado de Mato Grosso Secretaria de Serviços Legislativos. Lei nº 10.669 de 16 de Janeiro de 2018. Altera e revoga dispositivos da Lei nº 8.464, de 04 de abril de 2006, altera dispositivo da Lei nº 9.408, de 01 de julho de 2010, e dá outras providências. In: **Diário Oficial Eletrônico da Assembleia Legislativa do Estado de Mato Grosso – DOEAL/MT**, Cuiabá-MT, p. 1, 16 de janeiro de 2018.

MARTIN, N.B.; SCORVO FILHO, J.D.; SANCHES, E.D.; NOVATO, P.F.C. e AYROSA, L.M.S. Custo e retornos na piscicultura em São Paulo. **Revista Informação Econômica**. v. 25, n.9. p. 9-47. 1995.

MARTIN, N. B; SERRA, R; OLIVEIRA, M. D. M; ÂNGELO, J. A; OKAWA, H. Sistema integrado de custos agropecuários-custagri. **Informações econômicas**. v. 28. n.1. 22. p. São Paulo. 1998.

MATSUNAGA, M.; BEMELMANS, P. F.; TOLEDO, P. E. N.; DULLEY, R. D.; OKAWA, H.; PEDROSO, I. A. **Metodologia de custo de produção utilizado pelo IEA**. Boletim, São Paulo: Agricultura em São Paulo, 1976. p. 123-139.

NUNES, Z. M. P.; LAZZARO, X.; PERET A. C.; Influência da biomassa inicial sobre o crescimento e a produtividade de peixes em sistema de policultivo. **Ciência e Agrotecnologia**, v.30, n. 6, p.1083-1090, 2006.

PEIXE BR - Associação Brasileira da Piscicultura. **Anuário PEIXEBR da Piscicultura**. São Paulo-SP: Texto Comunicação Corporativa. 2019. 148 p.

PIZANGO-PAIMA, E. G.; PEREIRA-FILHO, M.; OLIVEIRA-PEREIRA. M. I.; Composição corporal e alimentar do matrinxã, *Brycon cephalus* (Günther, 1869), na Amazônia central. **Acta Amazônica**, v. 31, n. 3, p. 509-520, 2001

RITTER, F.; PANDOLFO, A.; BARCELLOS, L. J.G.; QUEVEDO, R.M.; SANTOS-RITTER, V.R.S.; GOMES, A.P.; MARCONDES-PANDOLFO, L.; Análise da viabilidade econômica do policultivo de carpas, jundiás e tilápias-do-nilo como uma alternativa de modelo de cultivo de peixes para pequenas propriedades. **Brasilian Journal of Aquatic Science And Technology**., 2013, 17(2): 27-35.

ROSA, P. D.; ORTIZ, J C.; CÁCERES, de la C. A.; SEBASTIÁN, S. ROUX, J. P.; Performance of sabalo *Prochilodus lineatus* in polyculture with pacu *Piaractus mesopotamicus*. **Latin American Journal of Aquatic Research**, v.44, n. 2, p.336-341, 2016.

SAMPAIO, F. G; LOSEKANN, M. E; LUIZ, A. J. B; NEVES, M. C. FRASCÁ-SCORVO, C. M. D. RODRIGUES, G. S. Monitoramento e gestão ambiental da piscicultura em tanques-rede em reservatórios. **Informe agropecuário**. v. 34. n. 272. p. 1-11. Belo Horizonte. 2013.

SILVA, L.B.; BARCELLOS, L. J. G.; QUEVEDO, R. M.; SOUZA, S. M. G.; KREUTZ, L. C.; RITTER, F.; FINCO, J. A.; BEDIN, A. C. Alternative species for traditional carp polyculture in southern South America: Initial growing period. **Aquaculture**, v. 255, p. 417–428, 2006.

SILVA, L.B.; BARCELLOS, L. J. G.; QUEVEDO, R. M.; SOUZA, S. M. G.; KREUTZ, L. C.; RITTER, F.; FINCO, J. A.; BEDIN, A. C. Alternative species for traditional carp polyculture in southern South America: Initial growing period. **Aquaculture**, v. 255, p. 417–428, 2006.

SILVA, A. D. R. da, SANTOS, R. B. dos; SOUZA, A. M. da S.; SOARES, B. E. C. Cultivo de tambaqui em canais de abastecimento sob diferentes densidades de peixes. *Acta Amazônica*, v.43, n.4, p. 517 – 524, 2013.

TROMBETA, T. D.; BUENO, G. W.; MATTOS, B. O. de. Análise econômica da produção de tilápia em viveiros escavados no Distrito Federal, 2016. **Informações Econômicas**, São Paulo-SP, v. 47, n. 2, p. 42-49, 2017.

VILELA, M. C; ARAÚJO, K. D. de; MACHADO, L. de S.; MACHADO, M.R.R. Análise da viabilidade econômico-financeira de projeto de piscicultura em tanques escavados. **Custos e @gronegócio**. v. 9, n.3, p. 154-173. 2013.

VINATEA, L. A. A. **Aquicultura e desenvolvimento sustentável: subsídios para a formulação de políticas de desenvolvimento da aquicultura brasileira.** Florianópolis: Edição da UFSC. 1999. 310p.