

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

DOUGLAS RAY LIMA LIMBERGER

**PLANEJAMENTO ZOOTÉCNICO E ECONÔMICO DE PISCICULTURAS DE
PEQUENO PORTE NA MICRORREGIÃO DE ALTO GUAPORÉ NO ESTADO DE
MATO GROSSO**

PONTES E LACERDA-MT
JULHO/2019

DOUGLAS RAY LIMA LIMBERGER

**PLANEJAMENTO ZOOTÉCNICO E ECONÔMICO DE PISCICULTURAS DE
PEQUENO PORTE NA MICRORREGIÃO DE ALTO GUAPORÉ NO ESTADO DE
MATO GROSSO**

"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: Prof^a. Dr^a. Adriana F. de Barros

PONTES E LACERDA-MT
JULHO/2019

DOUGLAS RAY LIMA LIMBERGER

**PLANEJAMENTO ZOOTÉCNICO E ECONÔMICO DE PISCICULTURAS DE
PEQUENO PORTE NA MICRORREGIÃO DE ALTO GUAPORÉ NO ESTADO DE
MATO GROSSO**

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: 01/07/2019

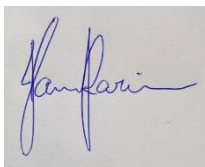


Prof.ª Dr.ª Adriana Fernandes de Barros
Universidade do Estado de Mato Grosso
Campus Universitário de Pontes e Lacerda

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



Ma. Ana Carla Carvalho Silva
Membro/UFMS-Campo Grande



Hanner Mahmud Karim ...
Membro/PisciculturasBR-Cuiabá

À minha família, por sua capacidade de acreditar e investir em mim;

Ao Jair José, meu pai;

A Maria Aparecida, minha mãe;

As minhas irmãs Graziela e Évily;

Ao meu irmão Lucas;

Dedico-lhes de coração.

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus que iluminou o meu caminho durante esta jornada.

À Universidade do Estado de Mato Grosso, por ter me proporcionado um ensino superior de qualidade e de forma gratuita.

Ao Departamento de Zootecnia e aos professores do Curso de Zootecnia pelos valiosos ensinamentos.

À professora Adriana Fernandes de Barros pela paciência na orientação e estímulo que tornaram possível a conclusão desta monografia.

À professora de Trabalho de Conclusão de Curso Jocilaine Garcia, pelo grandes ensinamentos durante o curso e por ser uma inspiração para os que desejam seguir esse linda profissão chamada zootecnia.

Aos produtores que forneceram os dados para a realização deste trabalho.

À Pamela, Vanessa e Ilda que contribuíram com a coleta de dados deste trabalho.

Aos funcionários do Campus Universitário de Pontes e Lacerda.

Aos meus amigos de turma Alessandra, Cristina, Daniele, Érico, Gabriel, Juliana, Sandro, Rafael, Taíse, Vinícius, Wanessa e Weder que começaram comigo está jornada de 5 anos para se tornar um zootecnista.

Aos meus amigos de infância que sempre me apoiaram e me ajudaram nos desafios que tiveram na minha caminhada de formação acadêmica.

*“Meu Deus,
Entrego-me a vós e fazei de mim, profissional da Ciência Zootecnia, o que for de Vosso agrado. Deponho minha sabedoria em prol da saúde, conforto, melhoramento e alimentação de todos os animais. Ajudai-me a cuidar e lutar pela salvação dos campos. Dai-me forças para progredir como zootecnista, buscando melhor qualidade e quantidade de alimentos para a humanidade. Não deixai que o egoísmo e a inveja, se aposses de meu coração. Estou pronto para tudo, aceito tudo, desde que Vossa vontade se realize em mim, com uma confiança infinita, pois sois nosso Pai.
Amém.”*

(Fabrício de Moraes Ribeiro e Celso Pontes)

RESUMO

Objetivou-se como este estudo obter o investimento realizado na implantação de pisciculturas de pequeno porte na microrregião de Alto Guaporé, no estado de Mato Grosso, e realizar planejamento zootécnico e econômico com a finalidade de obtenção da viabilidade econômica do sistema de produção. Para análise econômico-financeira da produção foram coletados *in loco* todos os dados referentes ao investimento realizado direta e indiretamente na implantação das pisciculturas. Foram determinados ciclo de 12 meses e os seguintes indicadores zootécnicos para peixes redondos: biomassa de estocagem final de $0,873 \text{ kg m}^{-2}$, conversão alimentar aparente de 1,713, taxa de sobrevivência de 87,30% e de 89,24%, e peso médio final dos peixes de 2,0 kg. Com esses dados tabulados em planilha Excel foram empregadas as metodologias de Custo Operacional Total (COT) e Custo Total de Produção (CTP). Para definir os resultados de rentabilidade foram utilizados os seguintes indicadores: Custos médios; Receita Bruta (RB); Margem Bruta (MB); Margem Líquida (ML); Lucro (L); Índice de Lucratividade (IL) e Pontos de Nivelamento (COE, COT e CTP). Para a implantação das pisciculturas foram investidos, em média, R\$ 63.287,06 ha^{-1} . O CTP médio por quilograma de peixe foi de R\$ 4,91 kg^{-1} , sendo o preço de comercialização de R\$ 5,50 kg^{-1} e uma produtividade de 8.730 kg ha^{-1} , o que gerou um lucro médio de R\$ 5.517,30 ha^{-1} ou R\$ 0,59 kg^{-1} de peixe (US\$ 1 = R\$ 3,94 cotação média em abril de 2019). Foi realizada análise de sensibilidade com múltiplos cenários adversos na piscicultura menos rentável, entre eles o policultivo de peixes redondos com piau, ainda assim todos proporcionaram viabilidade econômica.

Palavras-chave: Agricultura familiar. Custo de produção. Peixes nativos. Viabilidade econômica.

ABSTRACT

The objective of this study was to obtain the investment made in the implantation of small fish farms in the Alto Guaporé micro region of the state of Mato Grosso, and to carry out zootechnical and economic planning in order to obtain the economic viability of the production system. For economic and financial analysis of the production, all the data regarding the investment realized directly and indirectly in the implantation of the fish farms were collected locally. A twelve months cycle and the following zootechnical indicators for round fish were determined: final stock biomass of 0.873 kg m^{-2} , apparent feed conversion of 1.713, survival rate of 87.30% and 89.24%, and mean weight end of the 2.0 kg fish. With these data tabulated in Excel spreadsheet were used the Total Operating Cost (TOC) and Total Cost of Production (TCC) methodologies. To define the profitability results, the following indicators were used: Average costs; Gross Revenue (GR); Gross Margin (GM); Net Margin (NM); Profit (P); Profitability Index (PI) and Leveling Points (COE, TOC and CTP). For the implementation of fish farms, an average of R\$ 63.287,06 ha^{-1} was invested. The average CTP per kilogram of fish was R\$ 4.91 kg^{-1} , with a marketing price of R\$ 5.50 kg^{-1} and a yield of 8,730 kg ha^{-1} , which generated an average profit of R \$ 5,517.30 ha^{-1} or R\$ 0.59 kg^{-1} fish (US\$ 1 = R\$ 3,94 average price in April 2019). Sensitivity analysis was performed with multiple adverse scenarios in less profitable fish farming, including the polyculture of round fish with piau, yet all provided economic viability

Keywords: Economic viability. Family farming. Native Fish. Production cost.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
2.1 PISCICULTURA BRASILEIRA	12
2.1.1 A piscicultura no estado de Mato Grosso	14
2.2.1 Peixes redondos e seus híbridos.....	15
2.2.1.1 <i>Tambaqui, Colossoma macropomum</i>	15
2.2.1.2 <i>Pacu, Piaractus mesopotamicus</i>	16
2.2.1.3 <i>Pirapitinga, Piaractus brachypomus</i>	16
2.2.1.4 <i>Híbridos</i>	17
2.3 POLICULTIVO DE PEIXES	17
2.4 PLANEJAMENTO ECONÔMICO E ZOOTÉCNICO	18
2.5 AGRICULTURA FAMILIAR	20
3 MATERIAL E MÉTODOS	22
3.1 LOCAL DO ESTUDO.....	22
3.2 PLANEJAMENTO ECONÔMICO	23
3.3 PLANEJAMENTO ZOOTÉCNICO	24
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
5 CONCLUSÃO.....	34
REFERÊNCIAS	35
APÊNDICE A - Tabela completa de investimentos da P₁	43
APÊNDICE B - Tabela completa de investimentos da P₂.....	44
APÊNDICE C - Tabela completa de investimentos da P₃	45
APÊNDICE D - Tabela completa de investimentos da P₄	46
APÊNDICE E - Tabela completa do custo total de produção da P₁	47
APÊNDICE F - Tabela completa do custo total de produção da P₂	47
APÊNDICE G - Tabela completa do custo total de produção da P₃.....	48
APÊNDICE H - Tabela completa do custo total de produção da P₄	48

1 INTRODUÇÃO

A aquicultura é uma prática que envolve a criação comercial de organismos aquáticos, como peixes, crustáceos, camarões, moluscos e plantas em ambientes adequados, objetivando-se produção em quantidade e qualidade (OLIVEIRA, 2009).

No Brasil em 2016, a produção aquícola abrangeu valor de produção de R\$ 4,61 bilhões, sendo 70,90 % desse valor proveniente da criação de peixes (BRASIL, 2017). No entanto, a possibilidade de crescimento da aquicultura brasileira é notória, devido aos 8,4 mil quilômetros de costa marítima, 5,5 milhões de hectares de reservatórios de água doce, 12,0 % da água disponível no planeta, imensa diversidade de espécies e clima favorável para a produção (BRASIL, 2018a).

Neste contexto, a criação de peixes está em ascensão no setor agropecuário por representar uma atividade produtiva. Contudo, sua implantação deve ser planejada e precedida de pesquisas e estudos que sugiram os melhores sistemas produção, as melhores espécies e tecnologias a serem utilizadas em cada ocasião, senão, ao invés de trazer lucros a atividade poderá acarretar em prejuízos aos produtores (SOUSA; BRITO NETO; LEITE, 2016).

O planejamento econômico e zootécnico serve como uma ferramenta que permite testar a abertura ou ampliação de um empreendimento, não admitindo que possíveis erros sejam cometidos (CORSO; RUPPENTHAL; KALKMANN, 2018), revelando assim, se determinadas mudanças são ou não rentáveis (SOUSA; BRITO NETO; LEITE, 2016). Desde modo, possibilita aos piscicultores melhor tomada de decisão sobre os investimentos que poderão ser realizados em suas propriedades (FEITOZA; SONODA; SOUZA, 2018; MUNARETTO; DELLARMELIN; ROSIN, 2019).

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 o tambaqui, pacu, pirapitinga e seus híbridos, especialmente a tambatinga (PEIXE BR, 2019).

No entanto, para a prática da piscicultura no estado do Mato Grosso deve-se seguir a regularização ambiental descrita o 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).

Com a finalidade de cooperar para o desenvolvimento da piscicultura brasileira, objetiva-se como este trabalho realizar o planejamento econômico e zootécnico da produção em pisciculturas de pequeno porte na microrregião de Alto Guaporé, no estado de Mato Grosso, no qual, utilizou-se a análise de sensibilidade com diversos cenários antagônicos, entre estes o policultivo de peixes redondos com piau, gerando assim, informações viáveis para implantação de novas pisciculturas na região.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

De acordo com a FAO (2018) estima-se que o número de pessoas subnutridas, em 2017, tenha atingido 821 milhões, ou seja, cerca de uma pessoa em cada nove no mundo. Sendo, esse problema de subalimentação originário da incapacidade das classes mais pobres desfrutarem de acesso a alimentos que atendam às suas exigências nutricionais básicas. Alguns fatores como aumento do consumo per capita, projeções de crescimento populacional, ampliação das cidades e restrições no uso de terra nas próximas décadas, expandem a dimensão deste problema, demandando maior oferta de alimentos (SAATH; FACHINELLO, 2018).

Devido essa necessidade de aumento na produção de alimentos em todo o mundo, a piscicultura vem como uma alternativa, fornecendo proteína de origem animal com uma composição de aminoácidos essenciais completa e balanceada, possuindo esta qualidade superior, quando comparada as carnes de bovinas, suínas e de aves, por conter menor teor de tecido conjuntivo (composto de proteínas de baixa qualidade) (FOOD INGREDIENTS BRASIL, 2009). Além de ser uma maneira produtiva de diminuir a subnutrição mundial, a criação de peixes traz para os seus produtores benefícios econômicos quando planejada adequadamente (BARROS; MARTINS; SOUZA, 2011; SILVA et al., 2018).

2.1 PISCICULTURA BRASILEIRA

A piscicultura no Brasil teve seu início no século XVIII, introduzida pelos holandeses na Região Nordeste. Entretanto, foi no ano de 1930 que a criação de peixe no país começou desenvolver, devido a criação de técnicas de desova artificial por Rodolpho Von Lhering e sua equipe, para povoamento de peixes açudes nordestinos. Mas, somente a partir da década de 90 que a piscicultura começou se tornar empreendimento econômico lucrativo, através do fascínio dos pesque-pague (FARIA et al., 2013).

Dados difundidos pela Associação Brasileira da Piscicultura - PEIXE BR (2019) apontam que a produção da piscicultura brasileira em 2018 foi de 722,56 mil toneladas, com aumento de 4,50 % em relação a produção no ano de 2017. Onde o Paraná foi o estado que mais produziu peixes, com volume de 129,90 mil toneladas, seguido por São Paulo com 73,20

mil toneladas e Rondônia com 72,80 mil toneladas de peixes cultivados. Em relação, a produção nacional por regiões houve aumento da criação nas regiões Sul (11,30 %), Sudeste (7,60 %) e Nordeste (20,60 %) e queda nas regiões Norte (-7,0 %) e Centro Oeste (-7,80 %), quando comparada com o ano de 2017 (Figura 1). Fatores mercadológicos, climáticos e sanitários são apontados como os principais responsáveis pela diminuição da produção nestas regiões.

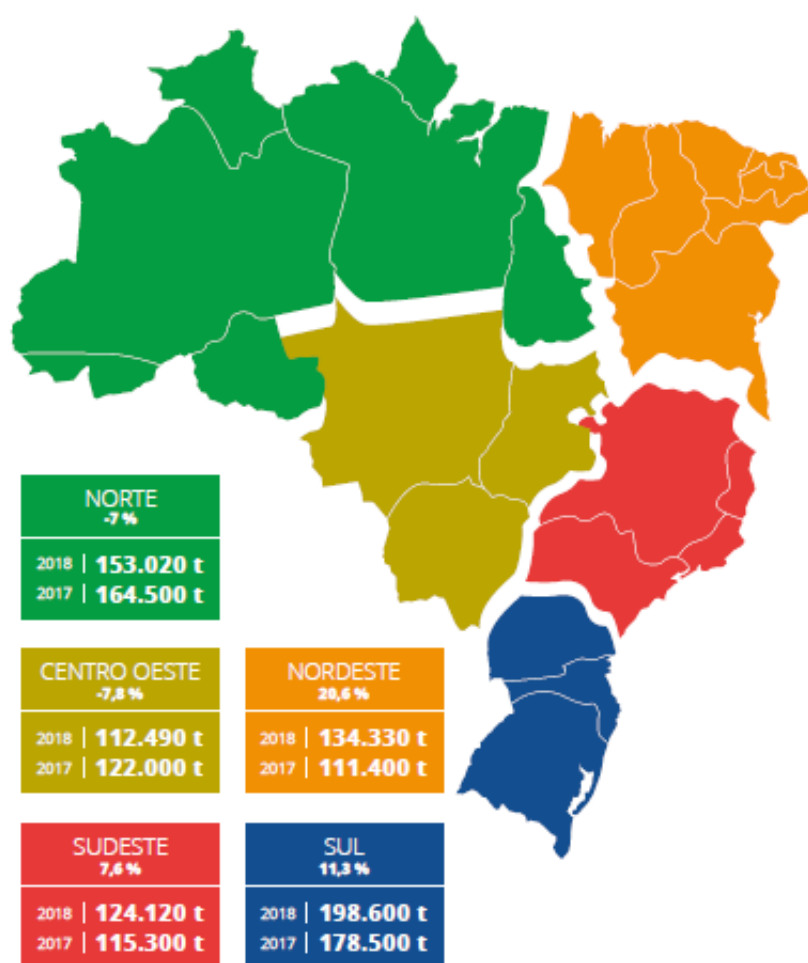


Figura 1. Evolução da produção de peixes de cultivo por regiões.
Fonte: PEIXE BR (2019)

As espécies nativas em 2018, representaram 39,84 % da produção total de peixes, produzindo 287,91 mil toneladas, sendo Rondônia (72.800 t), Mato Grosso (52.000 t), Maranhão (35.200 t), Pará (22.600 t) e Roraima (17.100 t) os cinco maiores produtores das espécies nativas com 69,40 % do volume total (PEIXE BR, 2019). Entre os quais, o cultivo de peixes redondos no ano de 2017 representou 30,60 % de toda a produção nacional (BRASIL, 2018b). Tendo, os estados de Rondônia e Mato Grosso como os maiores produtores desse grupo (PEIXE BR, 2018).

Ainda vale ressaltar que, devido aos grandes reservatórios de água que o país possui, que são usados quase que exclusivamente para geração de energia por meio de hidrelétricas, demonstra grande capacidade de crescimento da piscicultura brasileira. Apenas a utilização desses recursos hídricos já existentes tornaria o Brasil o maior produtor de peixes do mundo (KUBITZA, 2010).

Apesar do seu potencial, no Brasil, o hábito de consumir peixe não é evidente como em outros países, sendo que o consumo nacional de peixe é menor que 10 kg/habitante/ano (PEIXE BR, 2019), ficando abaixo dos 12 kg/habitante/ano recomendados pela Organização Mundial da Saúde-OMS (FARIA et al., 2013; PEIXE BR, 2019).

2.1.1 A piscicultura no estado de Mato Grosso

A presença de três grandes bacias hidrográficas (bacia Amazônica, bacia do Paraguai e a bacia Araguaia-Tocantins), juntamente com uma imensa diversidade de espécies a serem exploradas, possibilita ao estado de Mato Grosso grande potencial para aumentar sua produtividade na piscicultura, sendo esta uma das atividades mais promissoras pelo seu bom retorno financeiro (PRATES, 2016).

De acordo com a Companhia Nacional de Abastecimento (Conab) o Mato Grosso é o maior produtor de grãos do país, atingindo uma produção de 63,36 mil toneladas na safra 2017/2018, sendo o principal produtor brasileiro de soja, algodão e milho (BRASIL, 2018c), constituindo este, outro ponto favorável a criação de peixes devido ao fácil acesso e baixo custo à matéria prima que diversas empresas produtoras de rações possuem no estado, o que favorece a qualidade das rações ofertadas no mercado (PRATES, 2016).

A luminosidade que há no estado também é apontada como estimulante ao cultivo de peixes, por proporcionar de forma indireta maior quantidade de oxigênio na água através do crescimento de algas verdes que realizam fotossíntese, sendo que essas favorecem melhor produção de microorganismos que servem de alimento natural para os peixes (MORAES, 2012).

Segundo o Instituto Mato-Grossense de Economia Agropecuária (IMEA), até janeiro de 2014 haviam 994 produtores de peixe cadastrados no estado. Sendo que, os principais sistemas de criação de peixes em Mato Grosso são em tanques escavados, barragens e tanques

redes, utilizados em 78,44 %, 21,19 % e 0,37 %, respectivamente, como espaços para produção piscícola (MATO GROSSO, 2014).

2.2.1 Peixes redondos e seus híbridos

Os peixes redondos são um grupo que reúne as espécies nativas da Ordem Characiforme, Família Characidae e Subfamília Myleinae, que são o tambaqui (*Colossoma macropomum*), pacu (*Piaractus mesopotamicus*), pirapitinga (*Piaractus brachypomus*) e seus diversos híbridos, com elevada importância para piscicultura nacional, por serem, de crescimento rápido, rústicos, com hábito alimentar onívoro, de fácil captura na despesca e apresentarem carne de boa qualidade. Seus dentes são molariformes o que lhes possibilitam triturar castanhas, frutos, sementes, caranguejos, entre outros alimentos naturais da sua dieta (KUBITZA, 2004).

Por serem espécies de piracema, ou seja, estes precisam migrar para conseguir se reproduzirem (ABRUNHOSA, 2011; KUBITZA, 2004). Nos viveiros, a reprodução dos peixes redondos somente é possível com a indução hormonal através do uso de extrato de hipófises, de liberadores de gonadotropinas, da Gonadotropina Coriônica Humana (HCG) e de inibidores da dopamina (ABRUNHOSA, 2011).

2.2.1.1 Tambaqui, *Colossoma macropomum*

Sendo a espécie nativa mais cultivada no Brasil o tambaqui (PEIXE BR, 2019; BRASIL, 2017; KUBITZA et al., 2012; PAULA, 2009; PEDROZA FILHO; RODRIGUES; REZENDE, 2016) expressou uma produção de 88,51 mil toneladas em 2017 o que representa 18,24 % da quantidade de peixes produzida nacionalmente (BRASIL, 2018b). Sendo que no período citado a cidade de Manaus foi o principal centro de consumo do tambaqui (KUBITZA et al., 2012).

O tambaqui é uma espécie com ocorrência natural na bacia Amazônica (ABRUNHOSA, 2011; FARIA et al., 2013; KUBITZA, 2004; PEDROZA FILHO; RODRIGUES; REZENDE, 2016; YOSHIOKA, 2014), onde já foram encontrados na natureza exemplares pesando

aproximadamente 30 quilos de peso vivo, dessa forma, é apontado como segundo maior peixe de escamas da Amazônia, ficando atrás apenas do pirarucu (*Arapaima gigas*) em tamanho (KUBITZA, 2004).

Mesmo possuindo hábito alimentar onívoro, esta espécie apresenta maior propensão a alimentos de origem vegetal, alimentando se principalmente de frutas. Além de apresentar excelente capacidade de digestão tanto de proteína de origem animal quanto proteína de origem vegetal, o tambaqui também é um exímio filtrador (NUNES et al., 2006). Em condições de cultivo, demonstra boa adaptação, aceitando tanto ração peletizada quanto extrusada (FARIA et al., 2013), com conversão alimentar aparente em torno de 1,7 (PEDROZA FILHO; RODRIGUES; REZENDE, 2016).

2.2.1.2 Pacu, *Piaractus mesopotamicus*

Em 2017, a produção do pacu juntamente com a patinga (híbrido do pacu x pirapitinga), foi de 13,15 mil toneladas, representando 2,71 % do cultivo nacional (BRASIL, 2018b).

O pacu é uma espécie com origem nas bacias do Rio Paraguai e do Prata (KUBITZA, 2004; SERAFINI, 2010), podendo pesar, em torno, de 20 quilos em meio a natureza (KUBITZA, 2004). Sua constituição física é arredondada, com escamas pequenas e numerosas (DAIRIKI et al., 2018).

É mais resistente ao frio que o tambaqui, podendo ser cultivado nas regiões Sul e Sudeste do Brasil, porém apresenta maior teor de gordura e crescimento mais lento que o mesmo (FARIA et al., 2013; OLIVEIRA, 2012). O ambiente mais propício para seu cultivo é com água com temperatura por volta de 26° C e pH levemente ácido (DAIRIKI et al., 2018).

2.2.1.3 Pirapitinga, *Piaractus brachypomus*

A pirapitinga, também chamada de caranha, é um peixe de água doce de ocorrência das Bacias Amazônica e Tocantins-Araguaia (MORO et al., 2013) que expressou produção de 1,89 mil toneladas em 2017, representando 0,39 % do total (BRASIL, 2018b). Definido como um peixe de porte grande, este pode ter peso superior a 20 quilos e atingir mais de 60

centímetros de comprimento (MELO et al., 2005), uma vez que a pirapitinga é o terceiro maior peixe de escamas da Amazônia e a única espécie do gênero *Piaractus* encontrada neste habitat. Este peixe não possui seu cultivo tão disseminado pelas pisciculturas brasileiras, contudo, apresenta grande importância no cultivo nacional de peixes, por ser utilizada em cruzamentos com o tambaqui e pacu, dando origem a tambatinga e a patinga, respectivamente (KUBITZA, 2004). Na Colômbia, a pirapitinga é considerada a espécie de peixe com maior potencial da piscicultura neotropical (FERREIRA, 2011).

2.2.1.4 Híbridos

Em sua essência, a hibridação tem como objetivo gerar por meio do cruzamento descendentes com desempenho médio superior à média dos seus pais (HILSDORF et al., 2014). Na piscicultura os híbridos mais produzidos nacionalmente são o tambacu (fêmea do tambaqui x macho do pacu) e a tambatinga (fêmea do tambaqui x macho da pirapitinga), com produção conjunta de 42,29 mil toneladas no ano de 2017 (BRASIL, 2018b).

O tambacu possui como características, a tolerância a baixas temperaturas, herdada do pacu e alta taxa de crescimento, proveniente do tambaqui (ABRUNHOSA, 2011; FARIA et al., 2013; FERNANDES, 2018; FERREIRA, 2011; KUBITZA, 2004). Já tambatinga tem como característica a presença de brânquias mais desenvolvidas do que as da pirapitinga, o que lhe permite filtrar o fitoplâncton presente na água com maior êxito (FERREIRA, 2011), além disso, apresenta excelente taxa de crescimento (MEDEIROS 2013; MORAES, 2012).

2.3 POLICULTIVO DE PEIXES

O policultivo que é produção conjunta de duas ou mais espécies aquáticas em um mesmo tanque. Tendo o mesmo, a finalidade de aproveitar ao máximo a área de produção, tirando proveito, de forma eficiente, dos diversos alimentos naturais disponíveis com uso espécies de distintos nichos tróficos, para que não haja entre elas disputas por alimento (LIMA, 2013).

Para maior produtividade neste tipo de sistema, precisa-se determinar qual será a biomassa de estocagem (kg m^{-2}) e volumes ideais tanto da espécie principal quanto das espécies secundárias que estarão presentes nesse ambiente de produção (CALDAS, 2018). No entanto, atualmente há escassez de informações com relação a essa prática, tendo disponível apenas dados de anos anteriores como citado por Lima (2013) que afirma que as principais espécies utilizadas no policultivo são as carpas, por aproveitarem todo alimento natural produzido no sistema de produção.

Como exemplo do policultivo, tem-se a utilização da carpa húngara (*Cyprinus carpio*) que colabora para o desenvolvimento dos plânctons, por revirarem o fundo do tanque e liberarem nutrientes na água. A carpa capim (*Ctenopharyngodon idella*) se alimentam das macrófitas, e suas fezes acabam servindo como adubo no viveiro. Já a carpa prateada (*Hipophthalmichthys molitrix*) e a carpa cabeça grande (*Aristichthys nobilis*) consomem os plânctons e as algas, controlando-os, dessa forma, tem-se a obtenção de um ambiente propício para todas as espécies e com excelente aproveitamento do espaço de produção (RITTER et al., 2013).

Um dos principais policultivos utilizados com peixes nativos é o do tambaqui (espécie principal) com espécies secundárias como o piauí (*Leporinus* spp.), sendo este bom indicador da qualidade da água nos viveiros de criação simultânea (OLIVEIRA; MIRANDA; CORREA, 2013). O piauí é pertencente à família Anostomidae, que apresenta corpo alongado e porte médio, exibindo boa aceitabilidade a ração, rusticidade, rápido crescimento e carne de excelente sabor quando criado em cativeiro (MORO et al., 2013).

A produção em policultivo de peixes nativos é iniciada por muitos produtores no Brasil, mas alguns se esquecem do principal conceito desse sistema, que é produção de espécies com diferentes hábitos alimentares, aproveitando assim, todo alimento natural disponível no ambiente de criação (LIMA, 2013).

2.4 PLANEJAMENTO ECONÔMICO E ZOOTÉCNICO

O mundo empresarial tem-se tornado cada vez mais complexo, devido à agilidade e a constância com que as mudanças ocorrem, além do aumento da concorrência, movido pela globalização do mercado. Nesse sentido as empresas, com essa problemática, possuem como auxílio o planejamento estratégico e suas ferramentas, que permitem sobrepor importantes

estratégias de ação para almejar os objetivos propostos pela sua coordenação (CANABARRO; QUINTANA; ANDRETTI, 2008).

O ato de planejar é importante para atentar os empresários rurais quanto às modificações na economia, tecnologia, no hábito dos consumidores, no comportamento climático, nos custos e na oferta e demanda dos produtos, o permitindo ao empresário rural um resultado antecipado de cada atividade, tanto no plano empresarial como operacional (MARION, SEGATTI, 2005).

Em propriedades rurais, a administração eficiente é imprescindível para o sucesso, seja qual for o empreendimento. Neste caso, a contabilidade rural pode contribuir como uma excelente ferramenta gerencial, convertendo as propriedades rurais em empresas rurais, por possibilitar com informações adequadas o planejamento, controle e tomada de decisão do negócio (CREPALDI, 2009; MUNARETTO; DELLARME LIN; ROSIN, 2019). O processo de planejar envolve um modo de pensar com questionamentos sobre o que fazer, como, quando, quanto, para quem, por que, por quem e onde. Dessa maneira o planejamento é uma forma de organizar as ideias sobre determinados assuntos e desenvolver objetivos e metas com finalidade de atingir determinados resultados (ARAÚJO, 2013).

Em um empreendimento de criação de peixes o planejamento econômico é de extrema importância por permitir a opção entre prováveis cenários de investimento em relação a lucratividade e rentabilidade. Além desse, o controle dos indicadores zootécnicos (Quadro 1) é de grande relevância para se ter uma excelente produção com menor custo, pois esses afetam de forma direta os resultados econômicos da piscicultura (BARROS et al., 2016).

Quadro 1 – Indicadores zootécnicos e econômicos analisados na piscicultura.

Indicador	Especificações	Unidade
ZOOTÉCNICO	Quantidade de peixes inicial	n°
	Peso médio inicial	Kg
	Quantidade de peixes final	n°
	Peso médio final	Kg
	Peso total despescado	Kg
	Biomassa de estocagem	kg m ⁻²
	Conversão alimentar aparente	CAA
	Taxa de sobrevivência	%
	Período de criação	Meses
	Quantidade de Ração	Kg
	Preço médio de venda	R\$ kg ⁻¹
	Custo variável médio (CVMe)	R\$ kg ⁻¹
	Custo fixo médio (CFMe)	R\$ kg ⁻¹
	Custo total médio (CTMe)	R\$ kg ⁻¹

ECONÔMICO	Receita Bruta (RB)	R\$
	Margem de Contribuição (MC)	R\$
	Lucro (L)	R\$
	Valor Presente Líquido (VPL)	R\$
	Período de Retorno do Capital (PRC)	Anos
	Taxa Interna de Retorno (TIR)	%
	Relação Benefício Custo (RBC)	

Fonte: Adaptado de Barros et al. (2010)

2.5 AGRICULTURA FAMILIAR

Conforme a Lei 11.326 de 24 de julho de 2006 que instituiu a Política Nacional de Agricultura Familiar, é considerado agricultor familiar e empreendedor familiar rural aquele que exercita funções no meio rural, acatando respectivamente as subseqüentes condições: não possuir de forma alguma, área maior que quatro módulos fiscais; empregar predominantemente mão-de-obra de sua própria família nas atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento; conter pelo menos um percentual mínimo de renda familiar proveniente de suas ocupações econômicas no seu estabelecimento ou empreendimento; administrar seu estabelecimento ou empreendimento com sua família (BRASIL, 2006).

Para estimular o agricultor familiar a continuar a produzindo e até produzir cada vez mais alimentos, existem no Brasil políticas e programas de incentivos, como Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar - PRONAF (política de crédito para custeio e investimento), Programa de Aquisição de Alimentos - PAA e o Programa Nacional de Alimentação Escolar - PNAE (institui que 30,0 % da alimentação escolar deve ser oriunda da agricultura familiar) (CARDOSO; PEDRI; YAMASHITA 2018; SCHNEIDER; CASSOL, 2013).

Atualmente, estima-se que a agricultura familiar fornece em torno de 70,0 % dos alimentos que comparecem nas mesas dos brasileiros, desmitificando assim, a crença que o agricultor familiar produz apenas para a sua subsistência (BITTENCOURT, 2018). Além de amparar políticas de combate à fome, a agricultura familiar colaborou para a geração de emprego, preservação ambiental, segurança alimentar e crescimento econômico e social, contribuindo também para o progresso dos centros urbanos (SILVA, 2013).

Entre atividades agropecuárias, a piscicultura apresenta-se como uma excelente opção de renda para agricultores familiares, sendo economicamente viável e de baixo risco, se realizada de forma planejada, atendendo todas as condições do projeto e mesmo com aquisição de equipamentos novos, construção de galpão de apoio e remuneração da mão de obra familiar, a criação de peixes apresenta resultados rentáveis (SOUZA et al., 2014).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 LOCAL DO ESTUDO

O estudo foi realizado na microrregião de Alto Guaporé (Figura 2), composta por cinco municípios: Pontes e Lacerda, Vila Bela da Santíssima Trindade, Nova Lacerda, Conquista D'Oeste e Vale de São Domingos. Possui extensão territorial de 31.353 km², com 74.703 habitantes, ou seja, densidade de 2,38 habitante km, está localizada na região Oeste do Mato Grosso (BRASIL, 2019)

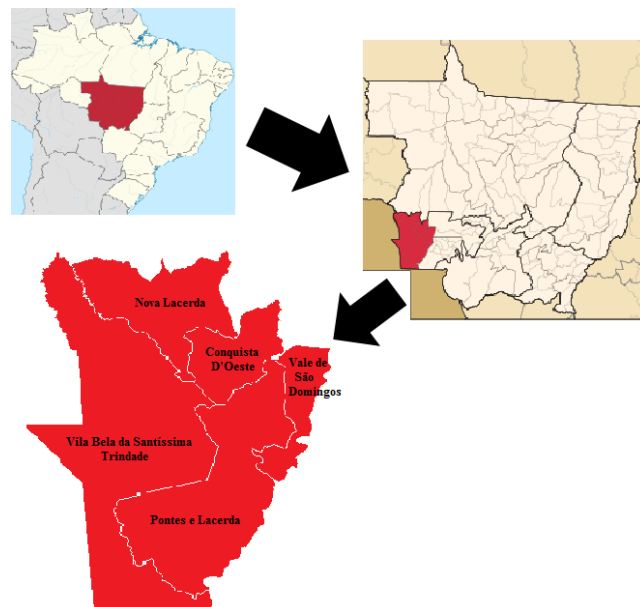


Figura 2. Cidades que compõem a microrregião de Alto Guaporé.

Fonte: Elaborado pelo autor

O levantamento dos dados foi feito *in loco* em quatro propriedades dessa microrregião sendo denominadas neste trabalho da seguinte forma:

- P₁, piscicultura com um tanque escavado com área total de 1,3 ha de lâmina d'água;
- P₂, piscicultura com um tanque escavado com área total de 1,8 ha de lâmina d'água;
- P₃, piscicultura com um tanque escavado com área total de 2 ha de lâmina d'água;
- P₄, piscicultura com dois tanques escavados, o maior com área total de 2,3 ha de lâmina d'água e o menor com área total de 0,8 ha de lâmina d'água (tanque de recria).

3.2 PLANEJAMENTO ECONÔMICO

Para planejamento e análise econômico-financeira da produção de peixes, foram coletados dados diretamente nas propriedades durante a implantação das pisciculturas, possibilitando obter os valores de todos os itens investidos direta e indiretamente na atividade em benfeitorias, máquinas, equipamentos, projeto de implantação, taxas e aquisição de área com seus respectivos valores de mercado correspondentes ao mês de abril de 2019, considerando para fins de conversão R\$ 3,94 = US\$ 1.

Ao realizar o planejamento econômico desses projetos foram empregadas as metodologias de Custo Operacional Total -COT, constituída por Custo Operacional Efetivo -COE (despesas diretas, ou seja, desembolso) mais mão de obra familiar e depreciação, e Custo Total de Produção – CTP (COT + remuneração do capital fixo e circulante). Não foi levada em consideração a remuneração do empresário, uma vez que são módulos pequenos de agricultura familiar (MATSUNAGA et al. 1976).

Nos itens que compõem os custos ainda foram considerados os seguintes critérios:

- 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 5,87 % a.a. incidindo sob o valor do capital investido;
- Na remuneração do capital circulante, utilizou-se o valor médio, incidindo sob o mesmo crédito de custeio, também do FCO com taxa de juros de 6,13 % a.a.;
- Assistência técnica foi realizada pela Empresa de Consultoria Junior da Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Pontes e Lacerda, Curso de Zootecnia sendo realizada uma visita por mês em cada propriedade no valor de R\$ 180,00;
- Para o pagamento da mão de obra familiar foi estimado como base dois salários mínimos (salário mínimo: R\$ 998,00), o que equivale a R\$ 11,34 por hora de trabalho. Para fins de cálculo considerou-se a carga horária diária de trabalho dos produtores igual a 1,5 horas por hectare de lâmina d'água;
- Para manutenção das benfeitorias foi considerada taxa de 2 % ao ano sobre o valor das construções. E para manutenção das máquinas e materiais essa taxa foi de 5 % ao ano do valor de aquisição destes bens (MARTIN et al., 1995);
- A taxa de 2 % sobre o valor das despesas efetivas foi meditada com intuito de cobrir qualquer situação inesperada ou informações incertas;

- Na determinação da depreciação das benfeitorias, máquinas e equipamentos pelo método linear, considerou-se valor de sucata igual a zero.

Para definir os resultados de rentabilidade do trabalho foi utilizado os seguintes indicadores:

- Custos médios (COEMe, COTMe e CTPMe) referentes aos custos por unidade de produção, representados pela relação existente entre os custos e a quantidade produzida, expresso em R\$ kg⁻¹;

- Receita Bruta (RB) é o produto da venda do que foi produzido, sendo este valor obtido pela multiplicação entre a quantidade produzida pelo preço de venda;

- Margem Bruta (MB): diferença entre RB e COE;

- Margem líquida (ML): diferença entre RB e COT;

- Lucro Líquido (L): RB – CTP;

- Índice de Lucratividade (IL): CTP/RB x 100, expresso em porcentagem.

Além disso, considerou-se os indicadores de custo em termos de unidades de produto, denominados de ponto de nivelamento. Isto é, para um determinado nível de custo de produção, qual seria a produção mínima necessária para cobrir esse custo, dado o preço de venda unitário para o produto. Assim foram considerados: Pontos de nivelamento do COE, COT e CTP, que são obtidos por meio do custo total desses/pelo preço médio de comercialização, expresso em quilograma (MARTIN et al. 1998).

3.3 PLANEJAMENTO ZOOTÉCNICO

O sistema de cultivo dos peixes foi dividido em duas fases, recria (dois meses) e engorda (10 meses), totalizando ciclo de 12 meses. Os alevinos dos peixes redondos serão adquiridos com 5-10 cm de comprimento e peso médio de 10 gramas. Para alimentação será utilizada ração comercial extrusada, contendo na recria 42 % de proteína bruta (PB) com 2,6 mm e 36 % PB com 4,0 mm até atingirem 0,250 kg de média, na fase de engorda 32 % de PB com 6,0 a 8,0 mm até atingirem em média 2,000 kg, sendo fornecida em 3-4 tratos diários na recria e 2 tratos na engorda.

Para estimativa dos índices de desempenho dessas fases (Tabela 1) foram realizados os seguintes cálculos:

- Biomassa de estocagem (BE): quantidade em quilograma de peso vivo por metro quadrado, expresso em kg m^{-2} ;
- Conversão alimentar aparente (CAA): quilograma de ração fornecida/ganho de peso obtido no período;
- Taxa de sobrevivência: número de animais despescados/número de animais estocados x 100, expresso em porcentagem;
- Peso médio final: peso total despescado/número de peixes, expresso em kg;
- Ciclo de criação: soma dos meses e dias de cultivo, expresso em meses.

Tabela 1 - Indicadores zootécnicos estimados para produção de peixes redondos em pisciculturas de pequeno porte em sistemas de tanques escavados, estado de Mato Grosso, Brasil.

Parâmetros de desempenho	Un.	Pisciculturas							
		P ₁		P ₂		P ₃		P ₄	
		1,3 ha		1,8 há		2 ha		3,1 ha	
		Rec.	Eng.	Rec.	Eng.	Rec.	Eng.	Rec.	Eng.
Quantidade de peixes inicial	nº	6.500	5.850	9.000	8.100	10.000	9.000	15.163	13.950
Taxa de sobrevivência	%	90%	87,30%	90%	87,30%	90%	87,30%	92%	89,24%
Quantidade de peixes final	nº	5.850	5.675	8.100	7.857	9.000	8.730	13.950	13.532
Peso total despescado	kg	1.463	11.349	2.025	15.714	2.250	17.460	3.488	27.063
Biomassa de estocagem final	kg m^{-2}	0,113	0,873	0,113	0,873	0,113	0,873	0,436	0,873
Conversão alimentar aparente	-	1,10	1,80	1,10	1,80	1,10	1,80	1,10	1,80
Quantidade de ração fornecida	kg	1.537	17.796	2.129	24.640	2.365	27.378	3.669	42.436

Fonte: Elaborado pelo Autor

¹Rec: recria; ²Eng: engorda.

Observação: Peso final médio: 2,0 kg.

Com os valores de investimentos utilizados na implantação das pisciculturas (Apêndices A, B, C e D) e com base no planejamento zootécnico inicial para cada uma das propriedades, foram realizados diferentes cenários com a piscicultura menos rentável, por meio do método de análise de sensibilidade (HAMBY, 1994), que determina quanto que a variação dos fatores mais influentes (indicadores zootécnicos) em um sistema pode ter sobre os resultados

(indicadores econômicos), a fim de orientar o produtor na tomada de decisão mais adequada e ao mesmo tempo esclarecer quanto as possíveis possibilidades de indicadores zootécnicos e mudanças mercadológicas.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

O capital investido para instalação das pisciculturas de pequeno porte está descrito na Tabela 2. Observando-se variação no valor investido por hectare de até 23,5 % entre a P₃ (piscicultura que obteve menor gasto com investimento por hectare) e P₄ (piscicultura que mais gastou com investimento por hectare). De acordo com alguns autores (FEITOZA; SONODA; SOUZA, 2018; FURNALETO; ESPERANCINI, 2009) essa diferença de investimento pode ocorrer, pois depende da topografia e das condições do solo de cada região, que influência diretamente na quantidade de horas/máquina necessárias para construção das pisciculturas, sendo esse o fator que mais interfere no custo de implantação. Isso fica evidente neste trabalho, pois o capital imobilizado, somente com construção dos tanques representaram 51,31 % (P₁), 58,68 % (P₂), 50,69 % (P₃) e 70,17 % (P₄) do investimento total, isso desconsiderando o valor de aquisição da terra.

Para tornar mínimo esse investimento, é indispensável o adequado planejamento de todas as partes da implantação de uma piscicultura. A escolha do local exerce implicação direta sobre os custos do empreendimento, em razão de terrenos planos ou com ligeiro declive, formados por solos argilosos de baixa infiltração possibilitarem melhor proveito do espaço e menor custo de construção dos viveiros (ONO; KUBITZA, 2019).

Tabela 2 - Relação e valores dos itens de investimentos para instalação das pisciculturas de pequeno porte em sistemas de tanques escavados, estado de Mato Grosso, Brasil. Valores em reais para o mês de abril de 2019 (US\$ 1 = R\$ 3,94).

Itens	Un.	Pisciculturas			
		P ₁	P ₂	P ₃	P ₄
Equipamentos/materiais ¹	R\$	15.703,17	18.466,124	18.521,95	12.690,336
Benfeitorias de apoio ²	R\$	14.333,75	15.152,40	18.806,44	24.243,09
Construção do tanque/ abastecimento /drenagem	R\$	34.386,60	52.004,00	42.075,00	124.952,15
Terra/projeto/taxas	R\$	18.600,00	22.687,50	36.151,56	59.250,82
Total de investimento	R\$	83.023,52	108.310,02	115.554,95	221.136,40
Área lâmina d'água	ha	1,3	1,8	2	3,1
Investimento médio	R\$ ha ⁻¹	63.864,24	60.172,23	57.777,47	71.334,32

Fonte: Elaborado pelo Autor

¹Automóvel, barco, materiais de despesa e ferramentas; ² Depósito de ração e residência.

Barros et al. (2016) verificaram participação de 63,01 % da construção de tanque e sistema hidráulico nos valores dos itens de investimento e apontaram o número de tanques por hectare como outro quesito que pode elevar o investimento, ou seja, quanto mais tanques maior demanda de horas máquina, o que pode explicar o fato da piscicultura P₄ apresentar maior custo de investimento médio (R\$ ha⁻¹), visto que esta é a única das quatro propriedades que apresentou dois tanques escavados.

Em estudos com pequenas pisciculturas no estado de Amazonas, Feitoza, Sonoda e Souza (2018) encontraram valor de investimento por hectare de R\$ 66.594,17, sendo próximo aos relatados no presente trabalho, mostrando que estes estão dentro da normalidade de investimento.

O gasto referente ao investimento se faz presente no custo de produção (Apêndices E, F, G, H) dentro do item denominado custo fixo (depreciação + remuneração do capital fixo), sendo este decorrente da estrutura produtiva instalada na propriedade e independentemente da quantidade que venha a ser produzida, o seu valor será o mesmo (MARTIN et al., 1998). No entanto, o custo fixo por quilograma produzido pode aumentar ou diminuir, pois depende diretamente da produtividade.

O custo fixo no presente trabalho foi de R\$ 0,66 kg⁻¹ de peixe produzido (média entre as quatro pisciculturas) estando abaixo do R\$ 1,16 kg⁻¹ verificado por Trombeta, Bueno e Mattos (2017), que tiveram maior custo advindo do valor de investimento por hectare, que foi de R\$ 192.755,58, devido a custos elevados com galpão, geradores, poço artesiano, aerador, entre outros. O fato de todo esse investimento ter sido feito exclusivamente para uso da piscicultura foi o que onerou o custo fixo, havendo necessidade de melhor planejamento antes da instalação ou melhor utilização dos mesmos com outras atividades, ou ainda, construindo piscicultura com tanques maiores para que esses investimentos com os itens sejam diluídos.

A Tabela 3 apresenta os valores dos indicadores zootécnicos, entre os quais estão a CAA de 1,713 e BE de 0,873 kg m⁻², que são próximos a CAA de 1,7 e BE de 0,850 kg m⁻², encontradas por Pedroza Filho, Rodrigues e Rezende (2016) em estudos com tambaqui em tanques escavados de pequenas pisciculturas, e diferente da CAA de 1,98 e BE de 42 kg m⁻³ relatada por Sabaini, Casagrande e Barros (2015) para o cultivo de pintado da Amazônia (*Pseudoplatystoma* spp.) em tanques-rede. A melhor CAA dos peixes redondos se dá em razão destes conseguirem aproveitar melhor os alimentos naturais presentes na água, principalmente o tambaqui, por ser exímio filtrador (NUNES et al., 2006), algo que o pintado da Amazônia não consegue fazer.

Tabela 3 - Indicadores zootécnicos e econômicos obtidos na produção de peixes redondos em pisciculturas de pequeno porte em sistemas de tanques escavados, estado de Mato Grosso, Brasil. Valores em reais para o mês de abril de 2019 (US\$ 1 = R\$ 3,94).

Indicadores econômicos e zootécnicos	Un.	Pisciculturas			
		P ₁	P ₂	P ₃	P ₄
		1,3 ha	1,8 ha	2 há	3,1 ha
Ciclo	Meses			12	
Produção	kg	11.349	15.714	17.460	27.063
Produtividade	kg ha ⁻¹			8.730	
Conversão alimentar aparente	CAA			1,713	
Biomassa de estocagem	kg m ⁻²			0,873	
COEMe		3,50	3,47	3,46	3,34
COTMe	R\$ kg ⁻¹	4,53	4,49	4,46	4,40
CFMe		0,67	0,64	0,57	0,75
CTPMe		4,97	4,92	4,84	4,90
Preço de comercialização	R\$ kg ⁻¹			5,50	
CUSTO OPERACIONAL EFETIVO	R\$	39.690,23	54.504,78	60.464,34	90.507,20
Depreciação (anual)	R\$	3.794,63	5.102,40	5.216,82	9.464,05
Remuneração Mão de Obra Familiar	R\$	7.961,32	11.023,36	12.248,18	18.984,68
CUSTO OPERACIONAL TOTAL	R\$	51.446,18	70.630,54	77.929,34	118.955,93
Remuneração do Capital Circulante	R\$	1.216,51	1.670,57	1.853,23	2.656,39
Remuneração do Capital Fixo	R\$	3.781,66	5.026,04	4.660,98	10.915,05
CUSTO TOTAL DE PRODUÇÃO	R\$	56.444,35	77.327,16	84.443,55	132.527,36
Receita bruta (RB)		62.419,50	86.427,00	96.030,00	148.846,50
Margem bruta (MB)		22.729,27	31.922,22	35.565,66	58.339,30
Margem líquida (ML)	R\$	10.973,32	15.796,46	18.100,66	29.890,57
Lucro líquido (L):		5.975,15	9.099,84	11.586,45	16.319,14
Lucro líquido/hectare	R\$ ha ⁻¹	4.596,27	5.055,47	5.793,23	5.264,24
Índice de lucratividade (IL)	%	9,57	10,53%	12,07%	10,96%
Ponto de nivelamento (COE)		7.216	9.910	10.994	16.456
Ponto de nivelamento (COT)	kg	9.354	12.842	14.169	21.628
Ponto de nivelamento (CTP)		10.263	14.059	15.353	24.096

Fonte: Elaborado pelo Autor

¹COEMe: custo operacional efetivo médio; ²COTMe: custo operacional total médio; ³CTMe: custo total médio.

A obtenção de conversão alimentar aparente mais eficiente é importante, uma vez que a ração apresenta maior porcentual da despesa dentro do custo operacional efetivo, sendo 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 arraçoamento 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 (TROMBETA; BUENO; MATTOS, 2017; YOSHIOKA, 2014).

O custo operacional efetivo (COE) representa maior parte do custo de produção, onde foi obtido nas pisciculturas P₁, P₂, P₃ e P₄ valores de R\$ 30.530,95 ha⁻¹, R\$ 30.280,43 ha⁻¹, R\$ 30.232,17 ha⁻¹ e R\$ 29.195,87 ha⁻¹ (Tabela 3). Sendo esses valores diferentes, apesar de ter sido utilizado indicadores zootécnicos iguais para todas (diferindo apenas a taxa de sobrevivência da P₄), devido a gastos com combustível, energia elétrica, manutenção de equipamentos e reparos de benfeitorias distintos. Além de ser a piscicultura com o menor valor com essas despesas citadas, a piscicultura P₄ por ser a única a possuir tanque de recria, apresenta índice de sobrevivência de 89,24 % (Tabela 1), sendo este melhor que o das outras pisciculturas (87,30 %), e assim, gastando menos com a compra de alevinos com obtenção da mesma produtividade, o que faz o seu COE ser menor quando comparado com as demais (P₁, P₂, P₃).

Brabo et al. (2017) descreveram COE de R\$ 4,69 kg⁻¹, resultado este diferente dos encontrados aqui (Tabela 3), possivelmente devido aos indicadores zootécnicos com índices inferiores do que os utilizados neste trabalho, como a CAA de 2,1 que por sua vez aumentou o gasto com ração e taxa de sobrevivência de 80% que interferiu na produção final.

Entre os itens desse custo, a ração foi o item mais oneroso, representando 78,96 % (P₁), 79,61 % (P₂), 79,74 % (P₃) e 82,57 % (P₄) do valor do COE, valores estes próximos aos relatados por Feitoza, Sonoda e Souza (2018), Leonardo et al. (2018), Flores e Muñoz (2015) de 81,83 %, 78,77 % e 78,36 %, respectivamente. Isso mostra que os resultados encontrados estão dentro do padrão adotado em outras propriedades e sistemas de produção.

O custo operacional total (COT), que envolve o somatório do COE, depreciação e mão de obra familiar, foram de R\$ 4,53 kg⁻¹, R\$ 4,49 kg⁻¹, R\$ 4,46 kg⁻¹ e R\$ 4,34 kg⁻¹ para as pisciculturas P₁, P₂, P₃ e P₄ (Tabela 3), na devida ordem. Os resultados diferentes entre as quatro propriedades são devido a COEs diferentes somados aos custos com depreciação distintos, originados da diferença de valores de investimento feito nas pisciculturas. Já a remuneração da mão de obra familiar por hectare considerada foi exatamente igual entre elas, sendo de R\$ 6.124,09 hectare/ciclo.

O custo total de produção (CTP) foi de R\$ 43.418,74 ha⁻¹ na piscicultura P₁, R\$ 42.959,53 ha⁻¹ na P₂, R\$ 42.221,77 ha⁻¹ na P₃ e R\$ 42.750,76 ha⁻¹ na P₄. Neste caso, a diferença do CTP entre as pisciculturas está ligada aos custos operacionais e aos custos fixos de produção, onde a piscicultura com o menor custo fixo e com o menor COE, foram as mais

lucrativas. Isso demonstra, que o menor gasto com investimento por hectare da P_3 (Tabela 2) em relação as demais pisciculturas, refletiu em uma menor despesa com depreciação e remuneração do capital fixo. E mesmo a P_4 apresentando um investimento por hectare superior as demais pisciculturas (Tabela 2), decorridos da construção de um tanque de recria, a melhora no índice de sobrevivência que este proporcionou diminui significativamente o COE, o que fez diferença no CTP.

Silva et al. (2016) em estudo com pisciculturas no assentamento Nossa Senhora Aparecida em Várzea Grande-MT, relataram CTP de R\$ 5,04 kg⁻¹ médio para a produção de tambatinga e pintado, sendo esse maior que o CTP médio das quatro pisciculturas que foi R\$ 4,91 kg⁻¹, explicado pelo alto COE de R\$ 4,15 kg⁻¹, enquanto que a média das pisciculturas deste estudou representa COE de R\$ 3,44 kg⁻¹, com cultivo exclusivo de peixes redondos. Diferença essa devido ao pintado que apresenta o preço da ração e aquisição dos alevinos mais elevados que os peixes redondos, o que aumenta o custo de produção efetivo.

Os índices de rentabilidade e pontos de nivelamento estão expostos na Tabela 3, juntamente com o preço de comercialização praticado na região, que foi de R\$ 5,50 kg⁻¹ para o peixe redondo, sendo este suficiente para cobrir os custos totais de produção e ainda gerar lucros de R\$ 0,53 kg⁻¹, R\$ 0,58 kg⁻¹, R\$ 0,66 kg⁻¹ e R\$ 0,60 kg⁻¹, nas pisciculturas P_1 , P_2 , P_3 e P_4 , respectivamente. Estes valores foram superiores ao R\$ 0,25 kg⁻¹ encontrado por Feitoza, Sonoda e Souza (2018) para uma propriedade típica de produção de tambaqui em Rondônia, diferença essa, devido a indicadores zootécnicos como taxa de sobrevivência de 64 %, produtividade 7.940 kg ha⁻¹ e BE de 0,794 kg m⁻², inferiores aos utilizados no presente trabalho.

O fato de a P_1 ser a mais lucrativa das quatro pisciculturas, foi em função do seu menor gasto com investimento por hectare, o que demonstra a importância do planejamento na produção de peixes, proporcionando este aumento da probabilidade de se alcançar os resultados esperados, com uma utilização eficiente dos recursos, além de reduzir os riscos de falha e possibilitar maior lucratividade.

Por meio do método de análise de sensibilidade (HAMBY, 1994), foram realizados diversos cenários de demonstração para a piscicultura menos lucrativa, que no caso foi a P_1 , utilizando-se policultivo e distintas CAA e BE, o que refletiu diretamente nos indicadores econômicos. As simulações estão apresentadas na Tabelas 4, a fim de orientar o produtor na melhor tomada de decisão para o seu empreendimento.

De acordo com a simulação realizada na P_1 , quando se diminui a BE em 10 % (0,087 kg m⁻²) e se melhora a CAA em 9,14 % obtém-se lucros similares a situação inicial do projeto,

no entanto com desprendimento de capital de giro menor em 15,26 % (R\$ 6.057,94). Isso ocorre devido a BE influenciar diretamente na produtividade e conversão alimentar aparente (LIEBL et al., 2016), sendo que uma CAA melhor acarreta em uma diminuição na quantidade de ração necessária para alimentação (BARROS et al, 2016), gerando assim, menor custo operacional efetivo-COE, o que impacta diretamente nos lucros e custos de produção (AYROZA et al., 2011; SABAINI; CASAGRANDE; BARROS; 2015; SANTOS et al., 2013).

Com o intuito de aumentar a produtividade e o lucro foram praticadas simulações com o sistema de policultivo. As análises de sensibilidade da tambatinga (espécie principal) com inclusão 10 % de piaú (espécie secundária) da piscicultura P₁, pode ser observada na Tabelas 4 nesta ordem. Sendo assim, com aumento de 10 % na produtividade que passa de 8.730 kg ha⁻¹ (Tabela 3) para 9.603 kg ha⁻¹ com lucro superior de 125,64 % (R\$ 7.506,97) e custo adicional de 1,07 % (R\$ 424,32), advindos da compra de alevinos de piaú, quando comparado com a situação inicial do projeto. Considerando o policultivo, tem-se os índices zootécnicos de BE igual a 0,960 kg m⁻² e CAA de 1,558, onde o piaú por apresentar hábito alimentar detritívoro pode se alimentar da matéria orgânica do tanque.

De acordo com Santos (2018) o policultivo, possibilita um ambiente saudável e com melhor aproveitamento da área produtiva, além, de possuir boa viabilidade econômica em pequenos projetos trazendo lucro aos produtores.

Tabela 4 - Análise de sensibilidade com possíveis indicadores econômicos e zootécnicos da piscicultura de 1,3 ha de lâmina d'água (P₁), em sistemas de tanques escavados, estado de Mato Grosso, Brasil. Valores em reais para o mês de abril de 2019 (US\$ 1 = R\$ 3,94).

Simulações	Indicadores zootécnicos			Indicadores econômicos	
	BE (kg m ⁻²)	CAA (kg)	COE (R\$)	CTP (R\$ kg ⁻¹)	Lucro/ha (R\$ ha ⁻¹)
Situação inicial do projeto	0,873	1,713	39.690,23	4,97	4.596,27
BE menor em 10% e CAA melhor em 9,14%	0,786	1,557	33.632,30	4,91	4.497,55
Tambatinga + 10% piaú	0,960	1,713	40.114,55	4,56	10.370,87
Pior situação do policultivo	0,847	1,915	39.346,62	5,09	4.598,24

Fonte: Elaborado pelo autor

BE: biomassa de estocagem; CAA: conversão alimentar aparente; COE: custo operacional efetivo; COT: custo operacional total; CTP: custo total de produção.

Por fim, a última análise de sensibilidade realizada para a P₁ foi para avaliar até que valores a conversão alimentar aparente e a biomassa de estocagem da tambatinga no sistema

de policultivo poderiam piorar, obtendo-se o mesmo lucro que a produção exclusiva de tambatinga. Dessa maneira, seria necessário que a CAA e a BE piorassem em 11,79 % com o policultivo para obter-se lucros similares que o cultivo de somente uma espécie. Mesmo que o policultivo não apresentar índices econômicos melhores que a criação tradicional (apenas uma espécie), esse sistema traz sustentabilidade a produção e um espaço mais benéfico aos peixes, sendo o piau um excelente indicante de qualidade de água (OLIVEIRA; MIRANDA; CORREA, 2013).

5 CONCLUSÃO

O planejamento zootécnico e econômico das pisciculturas de pequeno porte em sistema de tanques escavados na microrregião de Alto Guaporé, estado de Mato Grosso, demonstraram viabilidade econômica tanto na produção exclusiva de peixes redondos, como nos diversos cenários da análise de sensibilidade, apresentando indicadores econômicos ainda melhores com utilização do sistema de policultivo com piau, como espécie secundária.

REFERÊNCIAS

- ABRUNHOSA, F. **Técnico em aquicultura**. Pará: Instituto Federal, 2011. 116 p.
- ARAÚJO, L. A. **Planejamento de Propriedades Rurais**. Palhoça-SC: UnisulVirtual, 2013. 171 p.
- AYROZA, L. M. da S.; ROMAGOSA, E.; AYROZA, D. M. M. de R.; SCORVO FILHO, J. D.; SALLES, F. A. Custos e rentabilidade da produção de juvenis de tilápia-do-nilo em tanques-rede utilizando-se diferentes densidades de estocagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa-MG, v. 40, n. 2, p. 231-239, 2011.
- 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. I. E. G.; SOUZA, O. M. de. Caracterização da piscicultura na microrregião da baixada cuiabana, Mato Grosso, Brasil. **Boletim Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 37, n. 3, p. 261-273, 2011.
- BARROS, A. F. de; 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. **Archivos de Zootecnia**, Córdoba, Argentina, v. 65, n. 249, p. 21-28, 2016.
- BITTENCOURT, D. **Agricultura familiar, desafios e oportunidades rumo à inovação**. EMBRAPA, Brasília-DF, 2018. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/busca-de-noticias/-/noticia/31505030/artigo---agricultura-familiar-desafios-e-oportunidades-rumo-a-inovacao>. Acesso em: 02 nov. 2018.
- BRABO, M. F.; NATIVIDADE JÚNIOR, L. de S.; DIAS, C. L.; BARBOSA, J.; CAMPELO, D. A. V.; VERAS, G. C. Viabilidade econômica da produção familiar de tambaqui em gaiolas flutuantes no Oeste paraense, Amazônia, Brasil. **Custos e @gronegócios**, Recife-PE, v. 13, n. 1, p. 275-293, 2017.
- BRASIL. Presidência da República. Lei nº. 11.326, de 24 de julho de 2006. Estabelece as diretrizes para a formulação da política nacional da agricultura familiar e empreendimentos familiares rurais. **Diário Oficial da União**, Brasília, p. 1, 25 de julho de 2006. Seção 1.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Produção da Pecuária Municipal 2016**. v. 44, 2017. 52 p.

BRASIL. Companhia Brasileira de Abastecimento (Conab). **Observatório agrícola acompanhamento da safra brasileira grãos**. Brasília-DF, v. 6, n. 3, 2018c, 127 p.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Produção da Pecuária Municipal 2017**. v. 45, 2018b. 55 p.

BRASIL. Ministério da Integração Nacional. **Governo Federal investe R\$ 2,1 milhões para estruturar piscicultura familiar no Pará**. 2018a. Disponível em: <http://www.mi.gov.br/areadeimprensa/todasasnoticias//asset_publisher/YEkzzDUSRvZi/content/integracaonacionalinvestir21milhoesparaestruturarpisciculturafamiliarnopa1/pop_up?_101_INSTANCE_YEkzzDUSRvZi_viewMode=print&_101_INSTANCE_EkzDUSRvZi_languageId=en_US> Acesso em: 02 dez. 2018.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). 2019 Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 25 mar. 2019.

CALDAS, M. E. M. do R. **Criação racional de peixes**. 2018. Disponível em: <<http://www.ceplac.gov.br/radar/Artigos/artigo14.htm>>. Acesso em: 23 nov. 2018.

CANABARRO, J. G.; QUINTANA, A. C.; ANDRETTI, R. D. Elaboração e análise da Matriz FOFA com base no planejamento estratégico feito na Empresa Agropecuária Aguiar Ltda. “Filial 4” do Ramo de Secagem e Armazenagem de Arroz. **Revista Eletrônica de Administração – FACEF**, Franca-SP, v. 12, n. 13, p. 1-16, 2008.

CARDOSO, E. dos S.; PEDRI, E. C. M. de; YAMASHITA, O. M. Políticas públicas, agricultura familiar e segurança alimentar e nutricional no Brasil e em Mato Grosso. **Nativa: Pesquisas Agrárias e Ambientais**, Sinop-MT, v. 6, n. 2, p. 124-133, 2018.

CORSO, C. A.; RUPPENTHAL, I. L.; KALKMANN, M. L. Análise econômica em uma pequena propriedade rural para tomada de decisão. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba-PR, v. 4, n. 3, Edição Especial, p. 801-813, 2018.

CREPALDI, S. A. **Contabilidade rural**. 5. ed. São Paulo: Editora Atlas S.A., 2009. 376 p.

DAIRIKI, J.K.; BALDESSIN JUNIOR, I.; PENA, S.V.; CYRINO, J.E.P. **Pacu e tambacu**. Manual, Piracicaba-SP, ESALQ-USP, ano 8 p. Disponível em:

<<http://www.esalq.usp.br/departamentos/lzt/piscicultura/pacu%20e%20tambacu.pdf>>. Acesso em: 15 out. 2018.

FAO - Food and Agriculture Organization. **The state of food security and nutrition in the world**. Rome-Italy, 2018. 202 p.

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: Codevast, 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.

FERNANDES, É. M. **Aspectos produtivos do pacu *Piaractus mesopotamicus* e do seu híbrido tambacu cultivados em sistema de viveiros escavados**. 2018. 55 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Centro de Aquicultura, Universidade Estadual Paulista, Registro-SP, 2018.

FERREIRA, A. V. **Ontogenia inicial do híbrido tambatinga (*Colossoma macropomum*, fêmea x *Piaractus brachypomus*, macho)**. 2011. 163 p. Tese (Doutorado em Zootecnia), Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campos dos Goytacazes-RJ, 2011.

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.

FOOD INGREDIENTS BRASIL. Propriedades funcionais das proteínas do peixe. **Revista FIB**: São Paulo-SP, n. 8, p. 22-32, 2009.

FRANÇA, C.G. de; GROSSI, M. E. D.; MARQUES, V. P. M. de A. **O censo agropecuário 2006 e a Agricultura familiar no Brasil**. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2009. 95 p.

FURLANETO, F. de P. B. ESPERANCINI, M. S. T. Estudo da viabilidade econômica de projetos de implantação de piscicultura em viveiros escavados. **Informações Econômicas**, São Paulo-SP, v.39, n.2, p. 5-11, 2009.

HAMBY, D.M. A review of techniques for parameter sensitivity analysis of environmental models. **Environmental Monitoring and Assessment**, Ann Arbor-MI, U.S.A. v. 32, n. 2, p. 135-154, 1994.

HILSDORF, A. W. S.; DIAS, M. A. D.; MOREIRA, H. L. M.; FREITAS, R. T. F. de. Hibridização em peixe: vantagens e riscos. **Revista Panorama da Aquicultura**, Rio de Janeiro-RJ, v. 24, n. 82, p. 30-35, 2014.

KUBITZA, F. Coletânea de informações aplicadas ao cultivo do tambaqui, do pacu e de outros peixes redondos. **Revista Panorama da Aquicultura**, Rio de Janeiro-RJ, v. 14, n. 141, p. 27-39, 2004.

KUBITZA, F. Os caminhos para uma piscicultura sustentável. **Revista Panorama da Aquicultura**, Rio de Janeiro-RJ, v. 20, n. 119, p. 16-23, 2010.

KUBITZA, F.; CAMPOS, J. L.; ONO, E. A.; ISTCHUK, P. I. Panorama da piscicultura no Brasil: estatísticas, espécies, pólos 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.

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.

LIMA, A. F. Sistemas de produção de peixes. In: RODRIGUES, A. P. O.; LIMA, A. F.; ALVES, A. L.; ROSA, D. K.; TORATI, L. S.; SANTOS, V. R. V. dos (Ed.). **Piscicultura de água doce: multiplicando conhecimentos**. Brasília-DF: Embrapa Pesca e Aquicultura, 2013. p. 97-108.

MARION, J. C.; SEGATTI, S. Gerenciando custos agropecuários. **Custos e @gronegocio**, Recife-PE, v. 1, n. 1, p. 2-8, 2008.

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

MARTIN, N. B.; SERRA, S.; OLIVEIRA, M. D. M.; ANGELO, J. A.; OKAWA, H. Sistema integrado de custos agropecuários - CUSTAGRI. **Informações Econômicas**, São Paulo-SP, v. 28, p. 7-28, 1998.

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.

MATO GROSSO, Federação da Agricultura e Pecuária do Estado de Mato Grosso (FAMATO). **Diagnóstico da Piscicultura em Mato Grosso**. Cuiabá-MT: Instituto Mato-Grossense de Economia Agropecuária (Imea), 2014. 102 p.

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. **Instituto de Economia Agrícola**, São Paulo, v. 23, n. 1, p. 123-139, 1976.

MEDEIROS, F. das C. de; **Como iniciar piscicultura com espécies regionais** saiba como obter lucros criando peixes nativos das regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste. Manual, Brasília-DF, SEBRAE, 2013. 78 p.

MELO, C. H.; LIMA, J. D.; MELO, T. L.; PINTO-SILVA, V. **Peixes do Rio das Mortes: identificação e ecologia das espécies mais comuns**. Cuiabá-MT: Editora UNEMAT, 2005. 145 p.

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

MORO, G. V.; REZENDE, F. P.; ALVES, A. L.; HASHIMOTO, D. T.; VARELA, E. S.; TORATI, L. S. Espécies de peixes para a piscicultura. In: RODRIGUES, A. P. O.; LIMA, A. F.; ALVES, A. L.; ROSA, D. K.; TORATI, L. S.; SANTOS, V. R. V. dos (Ed.). **Piscicultura de agua doce: multiplicando conhecimentos**. Brasília-DF: Embrapa Pesca e Aquicultura, 2013. p. 29-70.

MUNARETTO, L. F.; DELLARMEIN, S.; ROSIN, R. B. Proposta de metodologia de planejamento estratégico para pequenas propriedades rurais de base familiar. **Colóquio - Revista do Desenvolvimento Regional-Faccat**, Taquara-RS, v. 16, n. 1, p. 25-54, 2019.

NUNES, É. da S. S.; CAVERO, B. A. S. PEREIRA-FILHO, M.; ROUBACH, R. Enzimas digestivas exógenas na alimentação de juvenis de tambaqui. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília-DF, v.41, n.1, p.139-143, 2006.

OLIVEIRA, A. C. B. de; MIRANDA, E. C. de; CORREA, R. Exigências nutricionais e alimentação do tambaqui. In: FRACALOSS, D. M.; CYRINO, J. E. P. **Nutriaqua: nutrição**

e alimentação de espécies de interesse para aquicultura brasileira. Florianópolis-SC: Sociedade Brasileira de Aquicultura e Biologia Aquática, 2013. 375. p.

OLIVEIRA, L. M. F. de S. **Características de filés de pacus, *Piaractus mesopotamicus*, alimentados com ractopamina na fase de terminação.** 2012. 68 p. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária), Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG, 2012.

OLIVEIRA, R. C. de. O panorama da aquicultura no brasil: a prática com foco na sustentabilidade. **Revinter**, São Paulo-SP, v. 2, n. 1, p. 71-89, 2009.

ONO, E. A.; KUBITZA, F. Construção de viveiros e de estruturas hidráulicas para o cultivo de peixes: Parte 1 – Planejamento, seleção das áreas, fontes de água, demanda hídrica e propriedades dos solos. **Revista Panorama da Aquicultura**, Rio de Janeiro-RJ, v. 12. n. 72, 2019. Disponível em: <https://panoramadaaquicultura.com.br/construcao-de-viveiros-e-de-estruturas-hidraulicas-para-o-cultivo-de-peixes-1/>. Acesso em: 20/05/2019.

PAULA, F. G. de. **Desempenho do tambaqui (*Colossoma macropomum*), da pirapitinga (*Piaractus brachypomum*), e do híbrido tambatinga (*C. macropomum* x *P. brachypomum*) mantidos em viveiros fertilizados na fase de engorda.** 2009. 57 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Goiânia-GO, 2009.

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 PEIXE BR da Piscicultura.** Pinheiros-SP: Texto Comunicação Corporativa. 2018. 138 p.

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

PRATES, M. F. M. **Produção de peixes nativos no município de Sorriso-MT.** 2016. 43 p. Monografia (Graduação em Zootecnia), Universidade Federal de Mato Grosso-UFMT, Cuiabá-MT, 2016.

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. **Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology**, Itajaí-SC, v. 17, n. 2, p. 27-35, 2013.

SAATH, K. C. de O.; FACHINELLO, A. L. Crescimento da demanda mundial de alimentos e restrições do fator terra no Brasil. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Piracicaba-SP, v. 6, n. 2, p. 195-212, 2018.

SABAINI, D. da S.; CASAGRANDE, L. P.; BARROS, A. F. de. Viabilidade econômica da criação do pintado da Amazônia (*Pseudoplatystoma* spp.) em tanques-rede no estado de Rondônia, Brasil. **Boletim Instituto de Pesca**, São Paulo-SP, v. 41, n. 4, p. 825-835, 2015.

SANTOS, J. A. dos; AZEVEDO, D. de O.; MELO, F. V. S. T. de; ALVES, T. F.; SILVA, G. P. Influência das densidades de estocagem na qualidade da água e no desempenho produtivo de alevinos de tilápia (*Oreochromis niloticus*) cultivados em tanques-rede. **Enciclopédia biosfera**, Centro Científico Conhecer, Goiânia-GO, v. 9, n. 16, p. 170-177, 2013.

SANTOS, M. J. M. dos. **Policultivo de tilápias e camarão de água doce**. 2018. Disponível em: <<http://www.aquicultura.br/gtcad/Artigos/Policultivo.PDF>>. Acesso em: 23 nov. 2018.

SCHNEIDER, S.; CASSOL, A. **A agricultura familiar no Brasil**. Serie Documentos de Trabajo N° 145. Grupo de Trabajo: Desarrollo con Cohesión Territorial. Programa Cohesión Territorial para el Desarrollo. Rimisp, Santiago, Chile, 2013. 90 p.

SERAFINI, M. O. **Cruzamento dialélico interespecífico entre pacu *Piaractus mesopotamicus* e tambaqui *Colossoma macropomum***. 2010. 68 p. Tese (Doutorado em Zootecnia), Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG, 2010.

SILVA, J. J. da; PIRES, W. L. R.; SILVA, J. G. da; SOUZA, D. F. de; MOI, P. C. P. Avaliação do custo de produção da piscicultura no Assentamento Nossa Senhora Aparecida, em Várzea Grande-MT. **Revista de Administração e Negócios da Amazônia**, Porto Velho-RO, v. 8, n. 1, p. 39-53, 2016.

SILVA, L. de J. de S.; PINHEIRO, J. O. C.; CRESCÊNCIO, R.; CARNEIRO, E. de F.; PEREIRA, B. P.; BRITO, V. F. S. de. Tecnologia e desenvolvimento rural: aspectos do cultivo de tambaqui no município de Rio Preto da Eva-AM. **Revista Terceira Margem Amazônia**, Manaus-AM, v. 3, n. 10, p. 170-196, 2018.

SILVA V. da. A agricultura familiar e o desenvolvimento no Brasil. **Revista Espaço Acadêmico**, Maringá-PR, n. 146, p. 70-78, 2013.

SOUZA, A. S. C.; BRITO NETO, E.; LEITE, M. A. Piscicultura e o custo de produção de peixe redondo em tanques escavado. **Qualia: A ciência em movimento**, Aparecida de Goiânia-GO, v. 2 n. 1, p. 1-25, 2016.

SOUZA, R. A. de; PADUA, D. M. C.; OLIVEIRA, R. P. de C.; MAIA, T. C. B. Análise econômica da criação de tambaqui em tanques-rede: estudo de caso em assentamento da reforma agrária. **Custos e @gronegocio**, Recife-PE, v. 10, n. 1, p.253-268, 2014.

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.

YOSHIOKA, E. T. O. **Cuidados essenciais no manejo alimentar de peixes redondos cultivados no estado do Amapá**. Macapá-AP, Julho, 2014. 6 p. (Comunicado Técnico da Embrapa, n. 97).

APÊNDICE A - Tabela completa de investimentos da P₁

Tabela com a relação e valores dos itens de investimentos para instalação da P₁ com 1,3 ha de lâmina d'água em tanque escavado, considerando o rateio de alguns itens que são divididos com outras atividades da propriedade.

Itens	Especificações	Qtd.	Valor Total (R\$)
Depósito Ração 6m x 5m (m ²)	Madeira/Telha fibrocimento	30	2.625,00
Construção do tanque escavado de 1,3 ha de lâmina d'água	PC-Acabamento (Horas)	57	15.675,00
	Operador patrula prefeitura	1	700,00
	Patrula da prefeitura (Diárias)	5	1.250,00
	Caçamba da prefeitura (Diárias)	2	1.000,00
	Caçamba	8	6.880,00
	PC-Destoca/limpeza (Horas)	29	6.380,00
	PC - Drenagem PC (Horas)	5	1.100,00
Drenagem de água	Tubo PAD (300mm)	3	1.245,00
	Curva/joelho/luva	1	156,60
Residência (55 m ²)	Madeira/telha de barro	55	8.662,50
Automóvel	Etios Sedan/2014	1	5.505
Rede de arrasto	60 X 4 m - 10mm	1	1.500,00
	20 X 4m - 4mm	1	1.100,00
Barco de alumínio	6m/Itaúna 600 L	1	833,00
Motor do barco	1,50M 6,5 Hp A Gasolina Zmax	1	3.700,00
Balança Digital	Big Bag Gancho/500kg	1	649,00
Materiais	Estrados, enxadas, foices e carriolas	12	441,00
Outros	Itens não especificados		5.021,42
Aquisição da área (ha)	Terra nua	1,6	16.000,00
Projeto	Demarcação da área (Ha)	1,3	2.600,00
TOTAL (R\$)			83.023,52

APÊNDICE B - Tabela completa de investimentos da P₂

Tabela com a relação e valores dos itens de investimentos para instalação da P₂ com 1,8 ha de lâmina d'água em tanque escavado, considerando o rateio de alguns itens que são divididos com outras atividades da propriedade.

Itens	Especificações	Qtd.	Valor Total (R\$)
Depósito Ração 6m x 4m (m ²)	Madeira/Telha fibrocimento	24	3.600,00
Construção do tanque escavado de 1,8 ha de lâmina d'água	PC-Acabamento prefeitura (Horas)	61	13.420,00
	PC (horas)	115	30.475,00
	Caminhão (Diárias)	5	4.260,00
Abastecimento/ Drenagem de água	Tubo PAD (300mm)	5	2.075,00
	Tela	1	240,00
	Cimento/areia/brita	1	800,00
Despesas de serviços	Frete/soldagem/pedreiro	1	734,00
Residência (96 m ²)	Alvenaria/telha de barro	1	7.812,50
Automóvel	Corolla/2014	1	3.150,00
Motocicleta	Bros/2016	1	2.656,25
Rede de arrasto	60 X 4 m - 10mm	1	1.500,00
	20 X 4m - 4mm	1	1.100,00
Barco de alumínio	3,5 m/2017	1	2.300,00
Motor do barco	7Hp/Toyama/Rabeta 1,7m	1	899,00
Balança Digital	Big Bag Gancho/500kg	1	649,00
Materiais	Enxadas, foices e carriolas	5	185,00
Outros	Itens não especificados		9.766,77
Aquisição da área (ha)	Terra nua	2,1	19.687,50
Projeto	Demarcação da área (Ha)	1,8	3.000,00
TOTAL (R\$)			108.310,02

APÊNDICE C - Tabela completa de investimentos da P₃

Tabela com a relação e valores dos itens de investimentos para instalação da P₃ com 2 ha de lâmina d'água em tanque escavado, considerando o rateio de alguns itens que são divididos com outras atividades da propriedade.

Itens	Especificações	Qtd.	Valor Total (R\$)
Depósito Ração 5m x 8m (m ²)	Madeira/Telha fibrocimento	40	8.000,00
Construção do tanque escavado de 2 ha de lâmina d'água	PC-Acabamento da área (Horas)	37	8.140,00
	Pá Carregadeira	1	600,00
	Caçamba da prefeitura (Diárias)	5	750,00
	Patrola da prefeitura (Diárias)	5	1.250,00
	PC-Destoca/limpeza (Horas)	82	21.730,00
	PC/PA carregadeira (Horas)	7	1.890,00
	Cortes/transporte terra (Diárias)	7	6.055,00
Drenagem de água	Tubo PAD (300mm)	4	1.660,00
Residência (65 m ²)	Alvenaria/telha de Barro	1	7.5000,00
Automóvel	F4000/ano 97	1	9.400,00
Rede de arrasto	60 X 4 m - 10mm	1	1.500,00
	20 X 4m - 4mm	1	1.100,00
Barco de alumínio	3,5 m/2013	1	1.600,00
Motor do barco	7Hp/Toyama/Rabeta 1,7m	1	899,00
Balança Digital	Big Bag Gancho/500kg	1	649,00
Materiais	Estrados, enxadas, foices e carriolas	15	849,50
Outros	Itens não especificados		5.830,89
Aquisição da área (ha)	Terra nua	2,5	32.551,56
Projeto	Demarcação da área (Ha)	2	3.600,00
TOTAL (R\$)			115.554,95

APÊNDICE D - Tabela completa de investimentos da P₄

Tabela com a relação e valores dos itens de investimentos para instalação da P₄ com 3,1 ha de lâmina d'água em tanque escavado, considerando o rateio de alguns itens que são divididos com outras atividades da propriedade.

Itens	Especificações	Qtd.	Valor Total (R\$)
Depósito Ração 6,5 x 4 (m ²)	Concreto/Telha fibrocimento	26	8.500,00
Construção do tanque escavado de 3,1 ha de lâmina d'água	Diária/horas extras operadores	14	3.430,00
	Refeição para os operadores	60	1.796,00
	Diesel para os caminhões (litros)	1.037	4.013,00
	Diária dos caminhões	43	21.459,00
	Patrol (Horas)	7,66	1.916,00
	Máquina esteira (Horas)	48	12.000
	PC (Horas)	371,1	55.665,00
Abastecimento/Drenagem de água	Materiais/canos/tábuas monge/cimento/pedreiro	1	25.177,15
Residência (56 m ²)	Concreto/telha de barro	55	5.000,00
Cerca piscicultura (1 km)	Mourão/arame/diária	1	5.620,00
Placa do sítio	Alumínio	1	40,00
Automóvel	Parati/1998	1	2.400,00
Materiais para pesca	Rede arrasto 50 m – 10 mm (compra conjunta com outros produtores)	1	830,00
	Rede arrasto 250 m - 30 mm (compra conjunta com outros produtores)	1	3.249,00
	Fish Bag - 15 mm (compra conjunta com outros produtores)	1	299,00
Barco de alumínio	6m/Itaúna 600 L	1	4.200,00
Motor do barco	1,50m/6,5 Hp/gasolina/Zmax	1	1.065,00
Moto Serra	Still	1	60,00
Materiais	Cavadeiras/alavanca/enxadas, foices e carriolas	8	85,13
Outros	Itens não especificados		5.599,47
Aquisição da área (ha)	Terra nua	4	43.076,92
Projeto	Demarcação da área (Ha)	3,1	3.000,00
	Seguro Operação	1	750,00
	Análise de solo	1	50,00
	Taxa SEMA	1	272,00
	RT Engenheiro da barragem	1	82,94
	Registro de cédula	1	1.518,96
Banco do Brasil	Seguro de vida	1	7.000,00
	Projeto para o banco	1	3.500,00
TOTAL (R\$)			221.654,57

APÊNDICE E - Tabela completa do custo total de produção da P₁.

Itens	Especificações	Qtidade	Valor Unitário	Piscicultura (R\$)
Mão de obra piscicultura	Diária	10	80,00	800,00
Assistência Técnica	1 visita/Mês	12	180,00	2.160,00
Combustível (L)	Gasolina	88	4,58	400,85
Energia elétrica	Mensal	12	56,25	675,00
Juvenis milheiro	Tambatinga	6,5	350,00	2.275,00
Ração Tambatinga (Saco 25 kg)	42% PB 2-3 mm	23,20	60,70	1.408,21
	32% 4-6 mm	54,13	39,90	2.159,88
	32 % PB 10-12 mm	695,99	39,90	27.769,85
Despesas eventuais	2% do desembolso	2%		752,98
Manutenção	Equipamentos/materiais			314,06
Reparos	Benfeitorias			974,41
CUSTO OPERACIONAL EFETIVO-COE				39.690,23
Depreciação	Benfeitorias/equipamentos			3.794,63
Mão de obra familiar	1,95h por dia/ 2 S. mínimo	12	663,44	7.961,32
CUSTO OPERACIONAL TOTAL-COT				51.446,18
Remuneração capital circulante	Taxa de juros do custeio FCO	12	0,51%	1.216,51
Remuneração capital fixo	Crédito de investimento FCO	12	0,49%	3.781,66
CUSTO TOTAL DE PRODUÇÃO				56.444,35

APÊNDICE F - Tabela completa do custo total de produção da P₂.

Itens	Especificações	Qtidade	Valor Unitário	Piscicultura (R\$)
Mão de obra piscicultura	Diária	14	80,00	1.120,00
Assistência Técnica	Visita mensal	12	180,00	2.160,00
Combustível (L)	Gasolina	222	4,58	1.018,07
Energia elétrica	Mensal	12	100,00	375,00
Juvenis milheiro	Tambatinga	9	350,00	3.150,00
Ração Onívoros (25 kg)	42% PB 2-3 mm	32	60,70	1.949,83
	32% PB 4-6 mm	75	39,90	2.990,60
	32 % PB 6-8 mm	964	39,90	38.450,56
Despesas eventuais	2% do desembolso	2%	-	1.024,28
Manutenção	Equipamentos/materiais	-	-	923,31
Reparos	Benfeitorias	-	-	1.343,13
CUSTO OPERACIONAL EFETIVO-COE				54.504,78
Depreciação	Benfeitorias/equipamentos			5.102,40
Mão de obra familiar	2,7 hrs dia/ 2 S. mínimo	12	918,61	11.023,36
CUSTO OPERACIONAL TOTAL-COT				70.630,54
Remuneração capital circulante	Taxa de juros do custeio FCO	12	0,51%	1.670,57
Remuneração capital fixo	Crédito de investimento FCO	12	0,49%	5.026,04
CUSTO TOTAL DE PRODUÇÃO-CTP				77.327,16

APÊNDICE G - Tabela completa do custo total de produção da P₃.

Itens	Especificações	Qtidade	Valor Unitário	Piscicultura (R\$)
Mão de obra piscicultura	Diária	20	80,00	1.600,00
Empresa Junior	1 visita/Mês	12	180,00	2.160,00
Combustível (L)	Gasolina	180	4,58	824,40
	Diesel	41	3,90	160,46
Energia elétrica	Mensal	12	60,00	720,00
Juvenis milheiro	Tambatinga	10,0	350,00	3.500,00
Ração Tambatinga (25 kg)	36% PB 2-3 mm	35,69	60,70	2.166,48
	32% 4-6 mm	83,28	39,90	3.322,89
	32 % PB 10-12 mm	1.071	39,90	42.722,85
Despesas eventuais	2% do desembolso	2%	-	1.143,54
Manutenção	Equipamentos/materiais	-	-	926,10
Reparos	Benfeitorias	-	-	1.217,63
CUSTO OPERACIONAL EFETIVO-COE				60.464,34
Depreciação	Benfeitorias/equipamentos			5.216,82
Mão de obra familiar	3h por dia/ 2 S. minimo	12	1020,68	12.248,18
CUSTO OPERACIONAL TOTAL-COT				77.929,34
Remuneração capital circulante	Taxa de juros custeio FCO	12	0,51%	1.853,23
Remuneração capital fixo	Taxa de juros FCO	12	0,49%	4.660,98
CUSTO TOTAL DE PRODUÇÃO				84.443,55

APÊNDICE H - Tabela completa do custo total de produção da P₄.

Itens	Especificações	Qtidade	Valor Unitário	Piscicultura (R\$)
Mão de obra piscicultura	Diária	20	80,00	1.600,00
Mão de obra contratada	Sem carteira assinada	12	1.100,00	0,00
Assistência técnica	1 visita/Mês	12	180,00	2.160,00
Combustível (L)	Gasolina barco	180	4,58	824,40
	Gasolina carro	207	4,58	949,71
Energia elétrica	Mensal	12	60,00	180,00
Juvenis milheiro	Tambatinga	13,5	350,00	4.736,03
Ração Tambatinga (25 kg)	42% PB 2-3 mm	55	60,70	3.358,31
	32% 4-6 mm	129	39,90	5.150,89
	32 % PB 10-12 mm	1.660	39,90	66.225,73
Despesas eventuais	Desembolso	2%	38,39	1.703,70
Manutenção	Equipamentos/materiais		967,24	634,52
	Benfeitorias		3.795,38	2.983,90
CUSTO OPERACIONAL EFETIVO-COE				90.507,20
Depreciação	Benfeitorias/equipamentos			9.464,05
Mão de obra familiar	4,65 hrs dia/ 2 S. minimo	12	1582,06	18.984,68
CUSTO OPERACIONAL TOTAL-COT				118.955,93
Remuneração capital circulante	Crédito custeio FCO	12	0,51%	2.656,39
Remuneração capital fixo	Crédito investimento FCO	12	0,49%	10.915,05
CUSTO TOTAL DE PRODUÇÃO-CTP				132.527,36