

**MARCOS VAMBASTTEN BRITO E SILVA**

**REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SOBRE O USO DE ALIMENTOS  
ALTERNATIVOS NA PRODUÇÃO DE TILÁPIAS**

Revisão Bibliográfica submetida ao curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Piauí – UESPI, como parte dos requisitos para a obtenção do Título de Licenciatura plena em Biologia.

Orientador: Prof. Dr. Antônio Hosmylton Carvalho Ferreira

**PARNAÍBA - PI**

**2019**

S586r Silva, Marcos Vambastten Brito e.

Revisão bibliográfica sobre o uso de alimentos alternativos na produção de tilápias / Marcos Vambastten Brito e Silva. - 2019. 31f. : il.

Monografia (graduação) – Universidade Estadual do Piauí - UESPI, Curso Licenciatura Plena em Ciências Biológicas, *Campus* Prof. Alexandre Alves de Oliveira, Parnaíba-PI, 2019. “Orientador(a): Prof. Dr. Antônio Hosmylton Carvalho Ferreira.”

1. Alevinos. 2. Consumo. 3. Piscicultura. 4. Produção.

I. Título.

CDD: 570

**MARCOS VAMBASTTEN BRITO E SILVA**

**REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SOBRE O USO DE ALIMENTOS  
ALTERNATIVOS NA PRODUÇÃO DE TILÁPIAS**

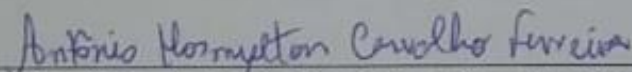
Revisão Bibliográfica submetida ao curso de Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Piauí – UESPI, como parte dos requisitos para a obtenção do Título de Licenciatura plena em Biologia.

Orientador: Prof. Dr. Antônio Hosmylton Carvalho Ferreira

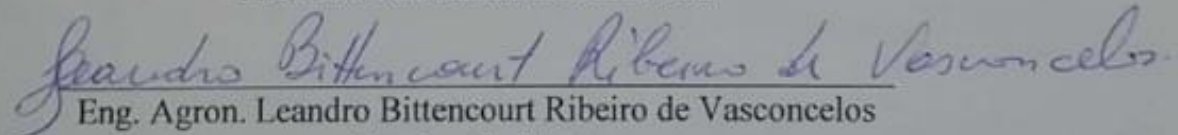
**Aprovação em: 09/10/2019**

**Banca Examinadora**

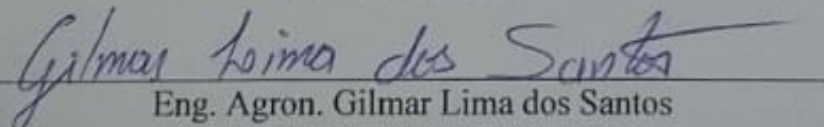
**Assinaturas:**



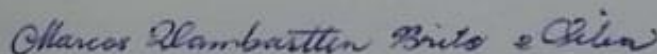
Prof. Dr. Antônio Hosmylton Carvalho Ferreira  
Presidente da Banca Examinadora



Eng. Agron. Leandro Bittencourt Ribeiro de Vasconcelos  
Membro da Banca



Eng. Agron. Gilmar Lima dos Santos  
Membro da Banca



Marcos Vambastten Brito e Silva

Dedico esse trabalho a Deus, família e amigos.

## AGRADECIMENTO

Agradeço primeiramente a Deus por proporcionar a realização desse sonho.

Agradeço aos meus pais Raimundo e Marane, pelo incentivo nos estudos e fazerem de tudo para me sustentar em outra cidade, mesmo com condições difíceis (às vezes), porque não é fácil manter os filhos em outra cidade sabendo dos custos; agradeço também as minhas irmãs: Alice, Karina e Rayane. Gratidão a minha família.

Ao meu professor Guilherme Ramos da Silva, não somente pelas orientações e ensinamentos, mas também pelos melhores conselhos possíveis e pela amizade em todos esses anos de convivência.

Agradeço também a Noêmia, quem muito me ajudou, principalmente nas matrículas, pois ela resolve tudo. Agradeço a Izeneide Barros (mesmo cobrando coisas absurdas e além e que no final era de suma importância para o crescimento profissional) e Maura Rejane pelo incentivo, dedicação, compreensão e aprendizado.

Não posso deixar de agradecer aos meus amigos da “Galera do Churras”, que são: Dhiefeny, Gabelzin, Glória, Larise, Louise, Luis Fernando, Luiza, Marcelo, Mislene, Palloma, Rodson, Roselina, Sabrina e Samyra; assim como os que ganhei na vida acadêmica como Andréa Aragão (Boliviana) e Tia Mari; Antônio, Bill, Eullaia e Priscila, me ajudando sempre com os PDF’s, vocês são demais. Agradeço a Byanca, por sempre partilhar das experiências das mesmas disciplinas em cursos distintos.

Agradeço a Ana Érica, por ter me ajudado a entender Química, pois foram noites e noites para sair dessa química e que usaremos lá na frente; Ana Odonto, como Jardel e eu te chamamos.

E em agradecimento especial, ao Jardel e a Karol Leão. Jardel foi uma das pessoas que me ajudou (e continua me ajudando) nos momentos em que mais precisei. Dando-me palavras de sabedorias quando não sabia o que fazer em tais situações e como costume dizer a ele, ele é um irmão que a vida me deu, obrigado por tudo; Karol Leão, já era de infância e completou com a acadêmica, agradeço pela sua parceria, respeito, carinho e companheirismo. Nossa *Fumiguinha*. Obrigado.

E por fim, ao meu orientador, prof. Hosmylton, por ter me ajudado e pela paciência comigo.

Gratidão a todos vocês.

“A vida provém da morte, a ela regressarei, ao meu âmbito retornarei e da aniquilação não temerei.” João Paulo Sousa.

## **RESUMO**

Em 2017, a piscicultura brasileira cresceu 8% (51.290 toneladas), após enfrentar dificuldades em 2016 e que a produção brasileira de tilápia teve um aumento significativo com a utilização de alimentos alternativos, tais como: farinha de peixe, farelo de sangue, farelo de vísceras, farelo de arroz, milho, farelo de soja, farelo de algodão, farelo da casca de pequi e outros. Diante de várias análises anteriores (revisões) nos últimos anos, puderam observar que os alimentos proteicos têm uma alta digestibilidade na alimentação da tilápia, assim como o seu desempenho. Objetiva-se caracterizar os principais alimentos de origem animal e vegetal utilizados para a tilápia, a partir de uma revisão bibliográfica sistemática. A busca bibliográfica foi realizada de março de 2019 até setembro 2019. Diante disto, é evidente a necessidade de ampliar o campo de estudo sobre o tema e desenvolver-se sobre a piscicultura no nordeste, com uso de alimentos alternativos, pois ainda existem muitos desafios a serem trabalhados na busca de uma melhor produtividade.

**PALAVRAS-CHAVE:** alevinos, consumo, piscicultura, produção

## **ABSTRACT**

In 2017, Brazilian fish farming grew by 8% (51,290 tons), after facing difficulties in 2016 and that Brazilian tilapia production had a significant increase with the use of alternative foods such as fish meal, blood meal, fish meal. Guts, rice bran, corn, soybean meal, cottonseed meal, pequi husk meal and others. Based on several previous analyzes (revisions) in recent years, it was observed that protein foods have a high digestibility in the tilapia diet, as well as their performance. The objective is to characterize the main animal and vegetable foods used for tilapia, from a systematic literature review. The bibliographic search was performed from March 2019 until September 2019. Given this, it is evident the need to broaden the field of study on the subject and develop on fish farming in the northeast, using alternative foods, because there are still many challenges to be worked in search of better productivity.

**KEY-WORDS:** fingerlings, consumption, fish farming, production.



## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Maiores produtores de tilápia em t, (2016).....	17
<b>Figura 2.</b> Produção da piscicultura no Piauí e espécies mais produzidas.....	18
<b>Figura 3.</b> Espécies mais cultivadas no Brasil.....	20

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1.</b> Alimentos alternativos de origem animal utilizados em substituição ao farelo de soja.....	23
<b>Quadro 2.</b> Alimentos alternativos de origem vegetal utilizados em substituição a farinha de peixe.....	25

## **LISTA DE SIGLAS**

BDTD – Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoa de Nível Superior

ED – Energia Digerida

EE – Extrato Etéreo

GLM – Modelo Linear Geral

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

PB – Proteína Bruta

SciELO – Scientific Electronic Library Online

SEBRAE – Serviço de Apoio às Micro e Pequenas Empresas

UESPI – Universidade Estadual do Piauí

## LISTA DE SÍMBOLOS

% – Porcentagem

$a$  – Porcentagem do Ingrediente Teste

$b$  – Porcentagem da Ração Basal

°C - Celsius

Ca – Cálcio

$CD_{(rb)}$  – Coeficiente da Digestibilidade Aparente da Ração Basal

$CD_{(rt)}$  – Coeficiente da Digestibilidade Aparente da Ração com o Ingrediente Teste

$CDa_{(ing)}$  – Coeficiente da Digestibilidade Aparente do Ingrediente

Kcal – quilocalorias

Kg – quilo

P – Fósforo

t – Toneladas

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>14</b>
<b>2 MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>16</b>
2.1 TIPOS DE REVISÃO.....	16
<b>3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>17</b>
3.1 TILÁPIAS NO BRASIL.....	17
3.1.1 DESEMPENHO.....	20
3.2 DIGESTIBILIDADE DE ALIMENTOS.....	22
3.3 ALIMENTOS ALTERNATIVOS NA PISCICULTURA.....	22
3.3.1 ALIMENTOS ALTERNATIVOS DE ORIGEM ANIMAL.....	24
3.3.2 ALIMENTOS ALTERNATIVOS DE ORIGEM VEGETAL.....	24
<b>4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>27</b>
<b>5 REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>28</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A tilápia é um peixe de origem africana e se estima que existam 70 espécies no mundo e foi introduzida no Brasil, com o objetivo de controlar o excesso de vegetação aquática existentes nos açudes (SEBRAE, 2016). Após enfrentar dificuldades em 2016 (redução de investimentos, queda de consumo, aumento no desemprego), no ano seguinte, a piscicultura teve um aumento significativo de 51.290 t (toneladas), totalizando 8%. Expondo sua implementação, métodos aplicados à prática da piscicultura desse animal como, alimentação, crescimento, reprodução além da sua comercialização e espécies que melhor se adaptaram no ambiente tropical.

Ademais, o aumento da piscicultura no Brasil e no mundo é crescente e duradouro (SANTOS, 2010). A Piscicultura brasileira está vinculada as potencialidades naturais do país que contribui na perspectiva de desenvolvimento da atividade. A atividade de piscicultura envolve a criação de peixes comercialmente em tanques-rede, rios, lagoas e geralmente para alimentação. Segundo IBGE (2018), a tilápia e o tambaqui lideram a produção nacional, com uma produção de 43,7%. O nordeste é um dos maiores produtores de peixes nativos, porém a Associação Brasileira de Piscicultura (PEIXE BR, 2018), não detalhou o percentual por espécie nativa mais produzida.

De acordo com a Associação Brasileira de Piscicultura (PEIXE BR, 2018), a produção brasileira de tilápia foi de aproximadamente 700.000 t (toneladas) em 2017. O Piauí registra crescimento em 5,9% de acordo com o Anuário Peixe BR da Piscicultura 2019.

A espécie de melhor desenvolvimento nos dias atuais é a tilápia-do-nylo (*Oreochromis niloticus*). Seu rápido crescimento se dá devido a sua precocidade e ao melhoramento genético (ANDRADE, 2015). É a espécie que mais cresce no Brasil em termo de cultivo.

ANDRÉA OLIVEIRA (2019), afirma que a alimentação com a utilização de alimentos alternativos, ajudam bastante no desenvolvimento e evita doenças, até mesmo nos peixes. Autores como GONÇALVES *et al.* (2009), utilizou o farelo de soja como alimentos alternativos. O seu uso, melhora na palatabilidade e digestibilidade, o alto teor energético, no aumento no ganho de peso e maior conversão alimentar, devido o alto teor de EE (extrato etéreo), (SIVA, 2016).

O objetivo deste trabalho é caracterizar os principais alimentos de origem animal e vegetal utilizados para a tilápia. Pois os alimentos alternativos são alimentos que

podem ser utilizados na digestibilidade e a absorção de nutrientes, porém contendo o essencial para ter uma boa alimentação (BARBOSA *et al.* 2007).

## 2 MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 TIPOS DE REVISÃO

Existem distintos tipos de revisão bibliográfica. Revisão sistemática, revisão integrativa e revisão tradicional ou narrativa. Revisão sistemática tem o objetivo de avaliar criticamente, reunir e conduzir uma síntese dos resultados de diversos estudos elementares. Ela também objetiva responder a uma pergunta abertamente estabelecida, utilizando procedimentos sistemáticos e explícitos para identificar, optar e aferir as pesquisas relevantes de estudos incluídos na revisão (REVISTA DO COLÉGIO BRASILEIRO DE CIRURGIÕES, 2007).

A revisão integrativa inclui a análise de pesquisas importante que dão suporte para a tomada de decisão e a melhoria da prática clínica, possibilitando a síntese do estado do conhecimento de um determinado assunto. Ademais, apontar lacunas de conhecimento que precisam ser preenchidas com a realização de novos estudos (MENDES, *et al.*, 2007).

Finalmente, a revisão tradicional ou narrativa, que comparada à revisão sistemática, apresenta uma temática mais aberta; dificilmente partindo de uma questão específica bem definida, não exigindo assim, um protocolo rígido para sua confecção; a busca das fontes não é pré-determinada e específica, sendo frequentemente menos abrangente. A seleção do material é eventual, provendo o autor de informações sujeitas a viés de eleição, com grande interferência da percepção subjetiva (REVISTA DO COLÉGIO BRASILEIRO DE CIRURGIÕES, 2007).

Este estudo definiu realizar uma revisão bibliográfica do tipo sistemático, buscando assim, organizar o conhecimento em relação aos tipos de alimentos alternativos na produção de tilápias, haja vista a ausência de um trabalho como este, para futuros trabalhos com o grupo em questão.

Foi realizada uma revisão bibliográfica em diferentes locais distintos de estudos, tais como Biblioteca Digital de Teses e Dissertações – BDTD, SciELO.ORG, BiolineInternacional, Banco de Teses da CAPES e IBGE.

Em sites como Scielo.ORG, BDTD e IBGE, foi feita uma busca de artigos usando palavras-chave como: alimentos alternativos, alimentação de tilápia, consumo de tilápia, nutrição de tilápia, onde apareceram vários e em demais sites, apenas por tilápia, com objetivos de encontrar as literaturas mais recentes nos últimos anos sobre o tema. A busca bibliográfica foi realizada de março de 2019 até setembro 2019.



### 3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1 TILÁPIAS NO BRASIL

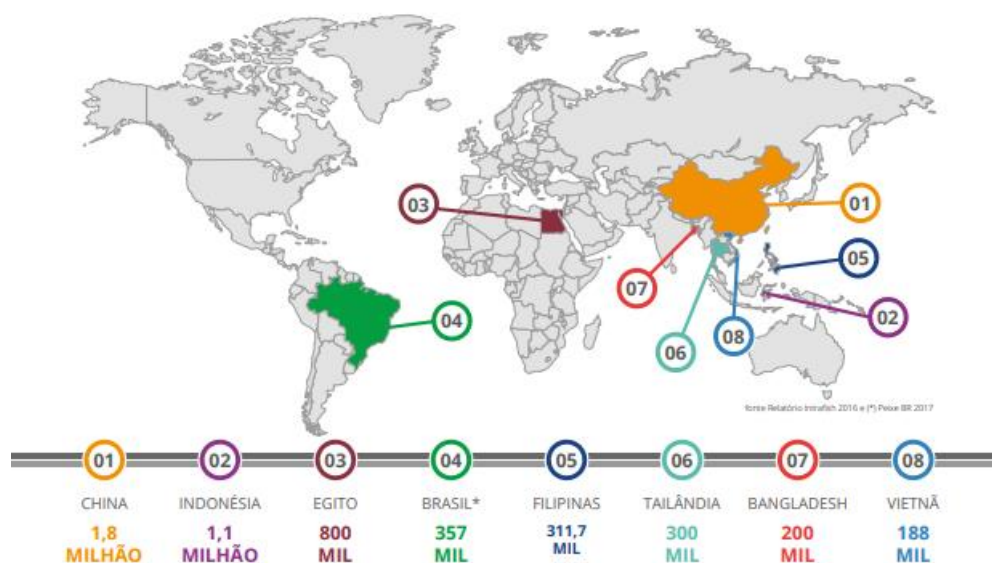
A tilápia é um peixe de origem da África, Israel e Jordânia, se estima que existam 70 espécies no mundo. Foi trazida/introduzida no Brasil pela década de 50/60, com o objetivo de controlar o excesso de vegetação aquática existentes nos açudes da região, pela Estação de Piscicultura de Maranguape – CE (SEBRAE, 2016).

Para analisar os mecanismo e instrumentos que contribuem para essa intensidade/amplitude da tilapicultura, tem-se que compreender tal evolução e ir às origens desta produção. Analisando também se os instrumentos são adequados os pré-requisitos sustentáveis (BRANDÃO, 2018).

Segundo IBGE (2018), a tilápia e o tambaqui lideram a produção nacional. Os peixes mais produzidos foram a tilápia e o tambaqui. Mas os criatórios brasileiros também produzem pirarucu, dourado, truta, pintado e pacu. A tilápia lidera a produção brasileira de pescado e chega a 45,5% do total de peixes cultivados no país (SEBRAE, 2016).

De acordo com a Associação Brasileira de Piscicultura (PEIXE BR, 2018), a produção brasileira de tilápia foi de aproximadamente 700.000 t (toneladas) em 2017, colocando assim o Brasil, em 4º (quarto) maior produtor mundial de tilápia, superando Filipinas e Tailândia. A seguir encontra-se uma imagem adaptada dos maiores produtores mundiais (Figura 1).

Figura 1. Maiores produtores de tilápia em t, (2016).



Fonte: Anuário PEIXE BR.

Em 2017, a piscicultura brasileira cresceu 8% (51.290 t), terminando o ano com 691.700 t, após enfrentar dificuldades em 2016 (redução de investimentos, queda de consumo, aumento no desemprego), e que comparado 2016 com 2015, houve um aumento de 1% (638.000 t).

Os peixes nativos ficam na segunda posição, de acordo com a pesquisa de PEIXE BR, liderados pelo Tambaqui (43,7t); outras espécies que também se destacam são a Carpa e Trutas – na reunião sul, tem uma forte presença.

A autorização para a produção da tilápia em estados de grande potencial de desenvolvimentos da Piscicultura deve crescer ainda mais (PEIXE BR, 2018).

Ademais, no Piauí, o planejamento é a palavra que melhor define o posicionamento em relação à Piscicultura. Segundo a Associação Brasileira da Piscicultura (PEIXE BR), em 2017, a produção piauiense atingiu 18 mil toneladas, com crescimento de 5,9% sobre o ano anterior (Figura 2).

Figura 2: Produção da piscicultura no Piauí e espécies mais produzidas.



Fonte: Anuário PEIXE BR.

Com dados de 2018, o Piauí (Nordeste), registra crescimento pelo Anuário Peixe BR da Piscicultura 2019. No ranking nacional, ele ocupa o 14º lugar desde 2017. A seguir encontram-se os estados em rank em relação a produção de peixes mais produzidos no Brasil (Tabela 1).

Tabela 1. Ranking da Produção de Peixes Cultivados por Estado, 2017.

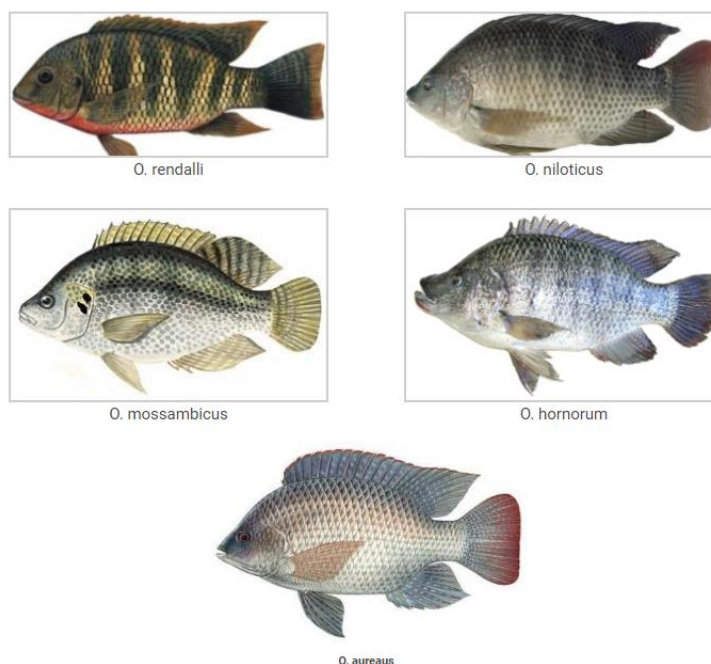
RANK 2016	RANK 2017	ESTADO	2016	2017	VARIAÇÃO
1º	1º	PARANÁ	93.600	112.000	19,7%
2º	2º	RONDÔNIA	74.750	77.000	3,0%

3°	3°	SÃO PAULO	65.400	62.000	6,3%
4°	4°	MATO GROSSO	59.900	44.500	3,5%
5°	5°	SANTA CATARINA	38.830	45.500	14,6%
6°	6°	GOIÁS	34.000	33.000	-2,9%
11°+4	7°	MINAS GERAIS	23.000	29.000	26,1%
7°-1	8°	AMAZONAS	27.500	28.000	1,8%
8°-1	9°	BAHIA	25.500	27.500	7,8%
9°-1	10°	MARANHÃO	24.150	26.500	9,7%
10°-1	11°	MATO GROSSO DO SUL	24.150	25.500	5,6%
12°	12°	RIO GRANDE DO SUL	20.000	22.000	10,0%
13°	13°	PARÁ	19.080	20.000	4,8%
14°	14°	PIAUI	17.000	18.000	5,9%
17°+2	15°	PERNAMBUCO	12.000	17.000	41,7%
16°	16°	RORAIMA	14.700	16.000	8,8%
15°-2	17°	TOCANTIS	15.200	14.500	-4,6%
19°+1	18°	ESPIRÍTO SANTO	10.800	12.000	11,1%
20°+1	19°	ACRE	7.020	8.000	14,0%
18°+1	20°	CEARÁ	12.000	7.000	-41,7%
21°	21°	SERGIPE	6.100	6.600	8,2%
22°	22°	RIO DE JANEIRO	4.630	4.800	3,7%
23°	23°	ALAGOAS	2.830	3.500	23,7%
25°+1	24°	PARAÍBA	2.500	3.000	20,0%
26°+1	25°	RIO GRANDE DO NORTE	2.500	2.300	-8,0%
24°-2	26°	DISTRITO FEDERAL	2.620	1.500	-42,7%
27°	27°	AMAPÁ	650	1.000	53,8%
<b>TOTAL</b>			<b>640.510</b>	<b>691.700</b>	<b>8,0</b>

Fonte: Anuário PEIXE BR.

Conforme o documento da Peixe BR, a exótica tilápia (Figura 3) é o peixe mais produzido no Piauí, com quase 50% do total (OLIVEIRA, 2019).

Figura 1: Espécies mais cultivadas no Brasil.



Fonte: Anuário PEIXE BR.

### 3.1.1 DESEMPENHO

Por meio de estudos, foram analisadas algumas variáveis como: ganho de peso, consumo de ração, eficiência proteica, conversão alimentar, crescimento da tilápia (*Oreochromis* sp.) e outros.

Em alguns trabalhos puderam observar que a alimentação dos alevinos com uso de alimentos alternativos, teve resultados satisfatórios, como o crescimento e ganho de peso. Em outros, nem tanto. Como é o caso da alimentação com o farelo da casca de pequi, que houve resultado na fase de alevinos e não na fase adulta (Quadro 2). As rações extrusadas utilizadas em tanques-rede apresentam melhorias na digestibilidade, pois facilita na observação do consumo (ANDRADE *et al.*, 2015).

VITOR MONTEIRO (2012), afirma que por meio de alguns cálculos, podemos verificar a eficiência dos peixes, como é caso do: ganho de peso, conversão alimentar, taxa de crescimento e outros.

O ganho de peso, conversão alimentar, taxa de eficiência, ganho de crescimento e taxa de crescimento específico podem ser calculado pelas seguintes fórmulas:

- $Ganho\ de\ peso = Peso\ final - Peso\ inicial$

- $Convers\tilde{a}o\ alimentar = \frac{Consumo\ de\ r\tilde{a}o\tilde{a}o}{Ganho\ de\ peso}$
- $Taxa\ de\ efici\tilde{e}ncia = \frac{Peso\ inicial\ m\acute{e}dio - Peso\ m\acute{e}dio\ de\ amostragem}{Dias\ de\ produ\tilde{c}\tilde{a}o}$
- $Ganho\ de\ crescimento = Crescimento\ final - Crescimento\ inicial$
- $Taxa\ de\ crescimento\ espec\acute{i}fico = \frac{\log(Peso\ final) - \log(Peso\ inicial)}{N^{\circ}\ de\ dias} \cdot 100$

ANDRADE *et al.* (2015), afirma que é recomendável de 32 a 36% de teor proteico e 2.900 a 3.200 Kcal ED/Kg, para a engorda da tilápia em tanque-rede. FILHO *et al.* (2002), completa dizendo que 32% de proteína bruta (PB) apresenta melhorias no ganho de peso e conversão alimentar.

Por ser um animal de característica rustica e desempenhar resistência além de rápida adaptação ao ambiente tropical, a tilápia vem se destacando na piscicultura em regiões de clima quente, tanto em criações em tanques de terra quanto tanques-rede, sendo este último muito utilizado em grandes reservatórios por desempenhar melhores resultados e menor custo de produção ao proprietário (ARAUJO *et al.*, 2010).

NARVÁEZ *et al.* (2011), para calcular o desempenho da tilápia, usou um procedimento, chamado de GLM. Procedimento este, que os cálculos são realizados utilizando uma abordagem de regressão de mínimos quadrados para descrever a relação estatística entre um ou mais preditores e uma variável contínua.

Entretanto nem tudo é uma maravilha. As atividades ligadas à criação desse peixe em cativeiro também apresentam alguns pontos negativos. A tilápia trás alguns riscos para a sanidade ambiental. A produção de tilápia ainda está longe de ser sustentável, pois estudos associam a criação de tilápia a riscos potenciais ao meio ambiente, pois além de ser um peixe onívoro, se alimentam de insetos, microcrustáceos, sementes, raízes, algas e pequenos peixes (OLIVEIRA, 2019).

Desse modo, por ser um peixe exótico, rustico e voraz com alta taxa de reprodução e ausência de predadores específicos, esse animal oferece risco de extinção a algumas espécies da fauna e flora locais.

A Redação Tecno Carne (2017), afirma que a criação de tilápia em cativeiro (tanques-rede), geram estresse devido à densidade de peixes e composição química da

água e que algumas doenças já foram registradas. Doenças essas que podem ser classificadas em virais, fúngicas, parasitárias e bacterianas.

### 3.2 DIGESTIBILIDADE DE ALIMENTOS

Um fator muito importante que se encontra na utilização do uso de alimentos alternativos é a digestibilidade. É uma característica importante, a qual pode ser observada na qualidade do que pode ser digerido, sendo representada pela fórmula a seguir:

$$CDa_{(ing)} = \frac{CD_{(rt)} - b \cdot CD_{(rb)}}{a}$$

Onde, o coeficiente da digestibilidade aparente do ingrediente ( $CDa_{(ing)}$ ) é igual ao coeficiente da digestibilidade aparente da ração com o ingrediente teste ( $CD_{(rt)}$ ) subtraindo a porcentagem da ração basal ( $b$ ), multiplicada pelo coeficiente da digestibilidade aparente da ração basal ( $CD_{(rb)}$ ), dividida pela porcentagem do ingrediente teste ( $a$ ), PEZZATO *et al.* (2002).

A energia que o peixe absorve assim como a quantidade de nutrientes é observada em um valor nutritivo. A diversidade nutricional é fundamental para o seu crescimento e reprodução, PEZZATO *et al.* (2009).

Segundo FERNANDES *et al.* (2001), fatores diversos como: tamanho, função, hábitos alimentares, são influenciados pelas proteínas na dieta dos peixes. A tilápia absorve bem carboidratos e gorduras como fonte de energia, poupando as proteínas das rações para uso de crescimento (KUBITZA, 2011).

### 3.3 ALIMENTOS ALTERNATIVOS NA PISCICULTURA

Alimentos alternativos são alimentos que podem ser utilizados desde que tenham composição química adequada e não dificultem a digestibilidade e a absorção de nutrientes, porém contendo o essencial para ter uma boa alimentação, repondo de alguma forma o que foi tirado anteriormente equivalente ao valor nutritivo (BARBOSA *et al.*, 2007).

Mudando um pouco a alimentação convencional (alimentos tradicionais) para alimentação com alimentos alternativos, ajudam bastante no desenvolvimento e evita doenças, até mesmo nos peixes (ANDRÉA OLIVEIRA, 2019). Vários autores fizeram

uso de alimentos alternativos para saber a digestibilidade da tilápia. Alguns se sobressaíram, outros nem tanto e puderam observar com mais precisão na fase de crescimento. Veja no Quadro 1.

Segundo SILVA (2016), o farelo de soja é um produto proteico, com maior quantidade de extrato etéreo (EE). Sua produção se dá através de um tratamento com vapor, a temperaturas que variam de 60°C a 105°C, e da extrusão e moagem do grão de soja. O seu uso, melhora na palatabilidade e digestibilidade, o alto teor energético, no aumento no ganho de peso e maior conversão alimentar, devido o alto teor de EE.

A farinha de peixe é um produto energético. Utilizada como aditivo no alimento para aves e também utilizado como ração para animais aquáticos criados em aquicultura. A redução dos custos de produção industriais desses animais para o seu crescimento rápido, se dá pelo o uso de farinha de peixe, melhorando sua nutrição e fertilidade (FARINHA DE PEIXE, 2016).

Quadro 1. Alimentos alternativos de origem animal utilizados em substituição ao farelo de soja.

		Fase Juvenil (larvas, alevinos e jovens)	Fase Adulta
Alimentos de origem animal	Farelo de sangue	Alto valor proteico (81%)	
	Farinha de peixe	Alto valor proteico (53 – 57%)	
	Farelo de vísceras	Alto valor proteico (47 – 59%)	
	Farinha de carne	Valor proteico médio (45%)	
	Farinha de penas	Alto valor proteico (83%)	
	Farinha de sangue atomizado	Baixo valor proteico (37%)	
	Farinha de sangue convencional	Baixo valor proteico (44%)	

PEZZATO *et al.* (2002), pode observar em seu trabalho que o farelo de sangue, a farinha de peixe, farelo de vísceras de sangue e farinha de penas têm mais valor nutritivo que a farinha de carne, pois apresenta um valor proteico médio de 45%; e que

tanto a farinha de sangue atomizado e a convencional têm valores proteicos considerados baixos.

Desse modo, constatou-se que as alimentações mais nutritivas para alimentação da tilápia são: farinha de peixe e farelo de vísceras.

NARVÁEZ *et al.* (2011), pode observar um valor nutritivo negativo com o uso de rações tanto de farinha de sangue atomizado quanto farinha de sangue convencional. Pois os alevinos que se alimentavam destas rações tiveram implicações em seu crescimento.

### 3.3.1 ALIMENTOS ALTERNATIVOS DE ORIGEM ANIMAL

Alimentos de origem animal (Quadro 1) como farinha de carne e ossos, são boas fontes de minerais. No caso de rações formuladas com farelo vegetal é necessário adicionar minerais como cálcio e fósforo (ANDRADE, 2015). Quando as tilápias são criadas em viveiros, elas podem absorver a quantidade de vitaminas e minerais que precisam do alimento natural. E que estudos recentes, mostram que alimentos de origem animal são de grande importância na alimentação da tilápia.

ANDRÉA OLIVEIRA (2019) fala que, o que melhora no valor nutritivo da ração para os peixes, são os alimentos de origem animal, por apresentarem minerais, aminoácidos e vitaminas do complexo B. A farinha de carne, por exemplo, tem em sua composição uma grande quantidade de Ca e P (Cálcio e Fósforo, respectivamente) e também aminoácidos essenciais como metionina e cistina que ajudam na contribuição da alimentação.

### 3.3.2 ALIMENTOS ALTERNATIVOS DE ORIGEM VEGETAL

Alimentos concentrados de origem vegetal podem apresentar baixa disponibilidade de alguns nutrientes, logo é necessário conhecer o seu valor nutritivo que é fundamental. Tal conhecimento permite suprir os nutrientes em ausência, considerados limitantes ao crescimento do animal, com aminoácidos e minerais. Veja no quadro abaixo:



Quadro 2. Alimentos alternativos de origem vegetal utilizados em substituição a farinha de peixe.

		Fase Juvenil (larvas, alevinos e jovens)	Fase Adulta
Alimentos de origem vegetal	Milho	Baixo valor proteico (8 – 9%)	
	Amido de milho	Alto valor proteico (95%)	
	Farelo de arroz	Baixo valor proteico (8,5%)	
	Farelo da casca de pequi	Alto valor proteico (89%)	
	Farelo de soja	Valor proteico médio (45%)	
	Farelo de algodão	Valor proteico médio (30 - 32%)	
	Glúten 60	Alto valor proteico (60%)	
	Farelo de canola	Valor proteico médio (37 - 38%)	
	Milho extrusado	Baixo valor proteico (8 – 10%)	
	Germe de milho	Valor proteico médio (10 – 13%)	
	Sorgo	Baixo valor proteico (9%)	
	Glúten de milho	Alto valor proteico (65 – 70%)	
	Quirera de arroz	Alto valor proteico (95%)	
	Farelo de trigo	Valor proteico médio (15 – 16%)	
	Levedura de álcool <i>spray dried</i>	Baixo valor proteico (32%)	

PEZZATO *et al.* (2002) e GONÇALVES *et al.* (2009) , puderam observar que o amido de milho tem valor nutritivo alto, assim como o glúten 60, glúten de milho, quirera de arroz e o farelo da casca de pequi, onde PESSOA *et al.* (2013), pode observar em seu trabalho que a nutrição com o farelo da casca de pequi em alevinos tinham maior valor nutritivo na fase juvenil.

O farelo de algodão é considerado médio, bem como o farelo de soja, farelo de canola, germe de milho, milho extrusado e farelo de trigo; quando comparado seus níveis nutritivos com o sorgo, farelo de arroz e levedura de álcool *spray dried* é considerado alto, sendo uma fonte de alimento alternativo boa, para ser utilizada na alimentação da tilápia.

PEZZATO *et al.* (2002), também observou em seus estudos que o milho, sorgo e farelo de arroz têm um baixo valor proteico na alimentação da tilápia.

Os que melhores apresentam valores nutritivos (altos e médios) na alimentação são: farelo de soja, glúten 60, farelo de canola, milho, farelo de trigo e glúten de milho (PEZZATO *et al.* (2002); MEURER *et al.* (2003); GONÇALVES *et al.*, 2009).

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A partir da análise deste estudo, é notória a necessidade de ampliar o campo de estudo sobre o tema e desenvolver-se sobre a piscicultura no nordeste, e mais ainda, na alimentação, com uso de alimentos alternativos, pois ainda existem muitos desafios a serem superados na busca de uma melhor produtividade. Desse modo o foco de tais pesquisas deve ser direcionado não somente a uma alimentação mais eficiente, mas também em testes verificando quais espécies se adequam melhor ao ambiente desejado. Com isso se espera alcançar uma melhor taxa de eficiência no que diz respeito a criação desse animal.

## 5 REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ANDRADE, C. L.; RODRIGUES, F. S.; CARVALHO, D. P.; PIRES, S. F.; PIRES, M. F.; Nutrição e alimentação de tilápia do Nilo. Rev. Nutri Time. v. 12, n.06, 2015.

ANDRÉA OLIVEIRA. Cursos CPT. Nutrição de peixes – qualidade dos ingredientes da ração. Disponível em: <https://www.cpt.com.br/cursos-criacaodepeixes/artigos/nutricao-de-peixes-qualidade-dos-ingredientes-da-racao>. Acesso em 02 de setembro de 2019.

ARAUJO, G. S.; RODRIGUES, J. A. G.; DA SILVA, J. W. A.; FARIAS, W. R. L. Cultivo da tilápia do Nilo em tanques-rede circulares em diferentes densidades de estocagem. Bioscience Jorunal, v. 26, n. 3, p. 428-434, 2010.

Associação Brasileira de Piscicultura. PEIXE BR. São Paulo, 2018.

BARBOSA, F. J. V.; NASCIMENTO, M. P. S. B.; DINIZ, F. M.; NASCIMENTO, H. T. S.; ARAÚJO NETO, R. B. Alimentos alternativos. Embrapa Meio-Norte. Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Ave/SistemaAlternativoCriacaoGalinhaCaipira/Alimentosalternativos.htm>. Acesso em 15 de setembro de 2019.

BRANDÃO, C. S.; Perspectivas do desenvolvimento da piscicultura no Brasil: um enfoque na produção de tilápias nos últimos dez anos. Salvador, 2018.

Brasil. IBGE - Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA. 2018.

Criação de peixes. Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas – SEBRAE, 2016. Disponível em: <http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/ideias/como-montar-um-negocio-para-criacao-de-peixes,81287a51b9105410VgnVCM1000003b74010aRCRD>.

FARINHA DE PEIXE. In: WIKIPÉDIA, a enciclopédia livre. Flórida: Wikimedia Foundation, 2016. Disponível em: [https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Farinha\\_de\\_peixe&oldid=45780895](https://pt.wikipedia.org/w/index.php?title=Farinha_de_peixe&oldid=45780895). Acesso em: 23 de setembro de 2019.

FERNADES, J. B. K.; CARNEIRO, D. J.; SAKAMURA, N. K. Fontes e níveis de proteína bruta em dietas para juvenis de pacu (*Piaractus mesopotamicus*). Revista brasileira de Zootecnia. V. 30, n.3, p. 617-626, 2001.

FILHO, M. C.; FILHO, C. J.; LEONHARDT, J. H. *et al.* Performance de quatro rações comerciais com diferentes níveis de proteína utilizadas na alimentação de tilápia, *Oreochromis niloticus*, em tanques-rede. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AQUICULTURA, 12. 2002. Goiânia. Anais...São Paulo: ABRAq, p.191.

GONÇALVES, G. S.; PEZZATO, L. E.; BARROS, M. M.; ROCHA, D. F.; KLEFMAN, G. K.; SANTA ROSA, M. J. Energia e nutrientes digestíveis de alimentos para a tilápia do nilo. Rev. B. Int. Pesca., v.35, n.2, p.201-213, São Paulo, 2009.

KUBITZA, F. Tilápia: tecnologia e planejamento na produção comercial. 2.ed. Jundiaí: F. Kubitza, 2011.

MENDES, K. D. S; SILVEIRA, R. C. D. C. P; GALVÃO, C. M. REVISÃO INTEGRATIVA: MÉTODO DE PESQUISA PARA A INCORPORAÇÃO DE EVIDÊNCIAS NA SAÚDE E NA ENFERMAGEM. Texto & Contexto: Enfermagem, Florianópolis, v. 17, n. 4, p. 758-764, dez. /2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/tce/v17n4/18.pdf>. Acesso em: 12 jul. 2019.

MEURER, F.; HAYASHI, C.; SOARES, C. M.; BOSCOLO, W. R. Digestibilidade aparente de alguns alimentos proteicos pela tilápia do nilo (*Oreochromis niloticus*). Rev. Bras. Zootec, v.32, n.6, p.1801-1809, 2003.

MEURER, F.; HAYASHI, C.; SOARES, C. M.; BOSCOLO, W. R. Utilização de levedura spray dried na alimentação de alevinos de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus* L.). Acta Scientiarum, v. 22, n. 2, p. 479-484, 2000.

NARVÁEZ SOLARTE, W. V.; PEZZATO, A. C.; PEZZATO, L. E.; BARROS, M. M.; POLYCARPO, G. V. Desempenho da tilápia-do-Nilo arraçoada com dietas contendo

farinha de sangue bovino atomizado ou convencional. v. 33, n. 3, p. 295-300. Maringá, 2011.

OLIVEIRA, A. Peixes de água doce do Brasil – tilápia (tilápia rendalli). CPT (Centro de Produções Técnicas). Disponível em: <https://www.cpt.com.br/artigos/peixes-de-agua-doce-do-brasil-tilapia-tilapia-rendalli>. Acesso em 02 de agosto de 2019.

OLIVEIRA, A. PISCICULTURA NO PIAUÍ – Setor cresce no estado, mas ainda é desorganizado. Governo lança plano. Cerrado Rural. Disponível em: <http://cerradoeditora.com.br/cerrado/piscicultura-no-piaui-setor-cresce-no-estado-mas-ainda-e-desorganizado-governo-lanca-plano/>. Acesso em 28 de julho de 2019.

PESSOA, M. S.; AVELAR, J. C. S.; HELIODRO NASCIMENTO, K. L.; SILVA, A. C. M.; SOARES, A. C. S.; CAMARGO, A. C. S.; FARIA FILHO, D. E. Desempenho de tilápia-do-nilo alimentadas com farelo da casca de pequi. Rev. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.65, n.2, p.547-552, 2013.

PEZZATO, L. E.; BARROS, M. M.; FURUYA, W. M. Valor nutritivo dos alimentos utilizados na formulação de rações para peixes tropicais. Rev. Bras. Zootec., v. 38, p.43-51, 2009.

PEZZATO, L. E.; MIRANDA, E. C.; BARROS, M. M.; PINTO, L. G. Q.; FURUYA, W. M.; PEZZATO, A. C. Digestibilidade aparente de ingredientes pela tilápia no nilo (*Oreochromis niloticus*). Rev. Bras. Zootec., v. 31, n.4, p.1595-1604, 2002.

Redação Tecno Carne. Descubra quais são os fatores de risco para a sanidade de tilápias. Tecno carne Digital. Disponível em: <https://digital.tecnocarne.com.br/ descubra-quais-sao-os-fatores-de-risco-para-sanidade-de-tilapias/>. Acesso em 28 de julho de 2019.

REVISTA DO COLÉGIO BRASILEIRO DE CIRURGIÕES: Revisão sistemática: uma revisão narrativa. Rio de Janeiro: Colégio Brasileiro de Cirurgiões, v. 34, n. 6, 11 out. 2007. Bimestral. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010069912007000600012&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S010069912007000600012&script=sci_arttext). Acesso em: 12 jul. 2019.

SANTOS, E. L.; Aditivos naturais promotores de crescimento em dietas para tilápia do nilo. Recife, 2010.

SILVA, A. S. L. Farelo de soja “gordo”: método de extrusão permite a obtenção de produto mais energético. SCOT CONSULTORIA. Disponível em: <https://www.scotconsultoria.com.br/noticias/artigos/43204/farelo-de-soja-“gordo”:-metodo-de-extrusao-permite-a-obtencao-de-produto-mais-energetico.htm>. Acesso em 23 de Setembro de 2019.

VITOR MONTEIRO. Curso de Criação de Peixe – Produção de peixe. Disponível em: <http://www.empregoerenda.com.br/ideias-de-negocios/cursos/1764-curso-criacao-de-peixes-producao-dos-peixes>. Acesso em 14 de setembro de 2019.