

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL**

**PROBIÓTICO, PREBIÓTICO E SIMBIÓTICO NA NUTRIÇÃO DE JUVENIS DE  
CARPA CAPIM**

**ANDRESSA MARIZA RIBEIRO GERALDO**

**URUGUAIANA  
2016**

**ANDRESSA MARIZA RIBEIRO GERALDO**

**PROBIÓTICO, PREBIÓTICO E SIMBIÓTICO NA NUTRIÇÃO DE JUVENIS DE  
CARPA CAPIM**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-graduação *Stricto sensu* em Ciência Animal da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Ciência Animal

Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Deise Dalazen Castagnara

Coorientador: Prof. Dr. Marcio Aquio Hoshiba

Coorientador: Prof. Dr. Fabio de Araújo Pedron

**Uruguaiana  
2016**

**ANDRESSA MARIZA RIBEIRO GERALDO**

**PROBIÓTICO, PREBIÓTICO E SIMBIÓTICO NA NUTRIÇÃO DE JUVENIS DE  
CARPA CAPIM**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-graduação *Stricto sensu* em Ciência Animal da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Mestre em Ciência Animal.

Área de concentração: Reprodução e Produção Animal

Dissertação defendida e aprovada em: 21 de julho de 2016.

Banca examinadora:

---

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Deise Dalazen Castagnara  
Orientadora  
(Medicina Veterinária/PPGCA) – (Unipampa)

---

Prof. Dr. Marcio Aquio Hoshiba  
Coorientador  
(FAMEVZ/PPGCA) – (UFMT/Unipampa)

---

Prof. Dr. Ivanir José Coldebella  
(Ciências Agronômicas e Ambientais) – (UFSM-CESNOS)

*Dedico esta dissertação aos meus pais Petronilo Ferreira Geraldo e Gislaine Mariza Ribeiro Geraldo pelo apoio e amor incondicional que sempre tiveram para comigo. Os quais são a minha fortaleza para atingir todos os meus objetivos.*

## AGRADECIMENTOS

*Agradeço primeiramente a DEUS, pois sem a fé que tenho nEle nada teria dado tão certo na minha vida. Como diz na passagem bíblica “Tudo posso naquEle que me fortalece” (Felipenses 4,13).*

*Agradeço aos meu pai Petronilo Ferreira Geraldo e a minha mãe Gislaine Mariza Ribeiro Geraldo por terem me concedido a vida, por serem a minha fortalece, por me ensinarem o verdadeiro carácter que uma pessoa deve ter perante as outras e a si mesmo. Mostrando-me que é mais valioso deitar no travesseiro e dormir uma noite tranquila do que no silêncio a consciência gritar mais do que tudo por algo errado que fizera.*

*Agradeço ao meu querido Prof. Dr. Marcio Aquio Hoshiba, que muito mais do que um grande mestre se tornou meu grande amigo. Digo até mesmo um irmão que me ajudou a crescer como pessoa, me mostrando os caminhos certos, estando comigo em todos os meus momentos de dificuldades e alegrias durante a graduação e a pós-graduação.*

*Agradeço a minha querida e sempre orientadora Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Alessandra Sayuri Tamajusuku Neis por tudo o que fizeste por mim, sei que tem muita participação tua na minha entrada na pós-graduação. E obrigada por me deixar estar sempre perto de ti, junto com a tua família celebrando a vida.*

*Agradeço a minha querida orientadora de pós-graduação Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Deise Dalazen Castagnara por ter me deixado ser a sua orientada primogênita, por ter me ensinado muito mais do que técnicas laboratoriais de bromatologia, mas sim atitudes que devemos ter perante muitas coisas que vemos e passamos na vida.*

*Agradeço ao meu querido Prof. Dr. Fabio de Araújo Pedron por me deixar assistir por três vezes a sua disciplina de nutrição pelo simples fato de eu gostar de aprender. E principalmente com a ajuda em executar e escrever este trabalho de dissertação.*

*Agradeço aos meus professores de graduação do Curso Superior de Tecnologia em Aquicultura, pois tenham certeza que são parte integrante da minha família. Aprendi muito com vocês Luciana Marini Köpp, Marco Aurélio Alves de Souza, Ivanir José Coldebella, Giselle Xavier Perazzo, Viviani Corrêia.*

*Agradeço aos meus amigos Guilherme Joner que com o pouco tempo que passou conosco no laboratório deixou uma saudade imensa pelo fato de sempre estar disposto em ajudar a todos. A Alexandra Pretto que me ajudou ao longo do experimento e se tornou uma grande amiga, um exemplo de persistência. E ao amigo Cristiano Miguel Stefanello que*

*sempre estava com o mate pronto para nos acolher para uma conversa na sala, pela parceria no compartilhamento de conhecimentos de técnicas de análises.*

*Agradeço aos meus tios Roberto Ferreira Geraldo e Maria Sueli dos Santos Geraldo os meus grandes incentivadores nesta caminhada de estudos.*

*Agradeço aos meus amigos da Comunidade Nossa Senhora Aparecida, mas principalmente a minha madrinha Vera Benites, a qual me mostrou o lado que eu já havia esquecido, que era a minha fé. Obrigada por ter me resgatado tia.*

*Agradeço aos meus amigos e companheiros da Pastoral da Juventude – PJ São João pelas inúmeras conversas em ações em prol da juventude, assim como nos momentos de laser ou até mesmo montando pizzas.*

*Agradeço aos meus amigos do Laboratório de Nutrição e Forragicultura que me ajudaram com algumas análises, além do companheirismo para ouvirmos músicas e tomarmos aquele chimarrão nosso de cada dia. Estando aos demais sendo representados pela minha querida Fabiane Quevedo da Rosa, a qual tenho como irmã.*

*Agradeço por último, mas tão mais importante do que os demais supracitados, aos meus amigos do Laboratório de Aquarofilia Larissa da Cunha que me acompanhou em todo esse trajeto do mestrado, Marjana dos Santos Cardoso, Matheus dos Santos Cardoso, Vagner Callai da Silva, Luciano Rodrigues Pitaméia, Leonardo Machado Cardoso, por termos passado muitos momentos bons juntos, além das brigas, discussões, mas ao fim do dia tudo já estava resolvido, pois íamos partilhar de muitas comidas.*

*Agradeço do fundo do meu coração a todos vocês se cheguei até aqui foi porque vocês foram a minha motivação.*

*Só em Deus, ó minha alma, repouse,  
Porque dele vem a minha esperança.  
Só ele é a minha rocha e minha salvação,  
a minha fortaleza: jamais serei abalado!*

*(Salmo 62: 6-7)*

*\* \* \**

*Carrego nas costas meu mundo  
E junto umas coisas que me fazem bem  
Que me fazem bem...*

*Fazendo da minha janela  
Imenso horizonte, como me convém*

*(Pra o meu consumo – Gujo Teixeira)*

## RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar o desempenho de carpas capim (*Ctenopharyngodon idella*) alimentadas com dietas suplementadas com diferentes aditivos no consumo de forragem teosinto (*Euchlaena mexicana*). O delineamento foi inteiramente casualizado com 4 tratamentos em triplicata, sendo, TCont: dieta controle; TPre: dieta com prebiótico (casca de soja: 5%/Kg de ração); TPro: dieta com probiótico (*B. cereus* e *B. subtilis*: 0,5%/Kg de ração) e TSim: dieta com simbiótico (níveis de probiótico e prebiótico juntos). As rações formuladas tinham 30% PB e 3000 kcal/ED/Kg. O período experimental foi de 70 dias nos quais os peixes foram alimentados com 3% PV de ração e forragem ofertada a vontade. Foram avaliados os parâmetros de desempenho zootécnico, conversão alimentar aparente, índices corpóreos, análise centesimal corporal e parâmetros hematológicos. Para análise estatística foi realizada ANOVA com  $P < 0,05$  e teste de comparação de médias. Os resultados indicaram que a inclusão de probiótico, prebiótico e simbiótico na concentração usada apresentaram melhor consumo de forragem em relação ao controle, mas não em relação o desempenho zootécnico dos animais. Também, a inclusão dos aditivos proporcionou menor gordura corporal nos animais.

Palavras chave: Aquicultura. *Bacillus cereus*. *Bacillus subtilis*. Casca de soja. *Ctenopharyngodon idella*. Nutrição de peixes.



## ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate the performance of grass carp (*Ctenopharyngodon idella*) fed diets supplemented with different additives in the consumption of forage teosinte (*Euchlaena mexicana*). The experimental design was completely randomized with 4 treatments in triplicate being TCont: control diet; Tpre: prebiotic (soybean hulls: 5%/kg of diet); TPro: Probiotic (*B. cereus* and *B. subtilis*: 0.5%/kg of diet) and Tsyn: synbiotic (probiotic and prebiotic levels together). The diets formulated had 30% CP and 3000 kcal / DE / kg. The experimental period was 70 days in which fish were fed 3% BW feed and forage offered *ad libitum*. It were evaluated the growth performance parameters, aparent feed conversion, corporeal indices, chemical analysis of the boby and hematological parameters. Statistical analysis was performed with ANOVA P <0.05 and mean comparison test. The results may indicate that the addition of probiotic, prebiotic and synbiotic in the concentration used showed better forage intake compared to control, but not over the growth performance of animals. Also, the inclusion of additives provided lower body fat in animals.

Keywords: Aquaculture. *Bacillus cereus*. *Bacillus subtilis*. Soy hull. *Ctenopharyngodon idella*. Fish nutrition

## SUMÁRIO

RESUMO .....	I
ABSTRACT .....	II
1 INTRODUÇÃO .....	1
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	3
2.1 Aditivos.....	3
2.1.1 Probiótico .....	3
2.1.2 Prebiótico.....	4
2.1.3 Simbiótico.....	5
2.2. Forragem na alimentação de carpa capim.....	6
2.3 Carpa capim.....	6
3 OBJETIVOS .....	8
3.1 Objetivo geral .....	8
3.2 Objetivos específicos.....	8
4 ARTIGO CIENTÍFICO .....	9
5 CONCLUSÕES.....	29
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	30
7 REFERÊNCIAS.....	31
ANEXO .....	34
INSTRUÇÕES AOS AUTORES (atualizado em agosto de 2015) .....	34

## 1 INTRODUÇÃO

A produção de peixes nos últimos anos busca cada vez mais por alternativas de alimentação que consigam estabelecer um bom crescimento aos animais. E ao mesmo tempo que a mesma favoreça melhora para a saúde dos indivíduos. Tão logo, neste sentido estão sendo usados aditivos nas rações para peixes, os quais destacam-se os prebióticos, os probióticos e os simbióticos. Sarkar (2007) destacou uma dieta não serve apenas para fornecer nutrientes suficientes para as necessidades metabólicas do corpo, mais ainda para modular várias funções corporais.

Logo, podemos destacar a função do trato gastrintestinal na proliferação da microbiota dos peixes, o que faz haver um crescimento bacteriano, que assim melhoram a saúde dos peixes. Neste sentido, os antibióticos por muito tempo foram utilizados como estratégias para a prevenção e tratamento de doenças na criação de peixes, e em doses terapêuticas para promover o crescimento (MARQUES *et al.*, 2005).

Segundo Vine *et al.*, (2004) a utilização desses antibióticos geram alto risco, pois resultam no desenvolvimento de bactérias resistentes, além disso, há presença de resíduos na carne causa a devastação da população microbiana do ambiente aquático. Spring (1999) ressaltou que em alguns países da Europa a utilização de antibióticos em dietas da produção animal foi proibida e a tendência é que esta resolução chegue a mais países dos diversos continentes. Sendo assim, logo após esta proibição em alguns países iniciaram estudos com a utilização de probióticos, prebióticos e simbióticos como aditivos nas rações de peixes (BRITO *et al.*, 2013).

Segundo Verschuere *et al.* (2000), os probióticos são microrganismos vivos, que trazem benefícios para a saúde do hospedeiro, pois melhora o equilíbrio da microbiota no intestino favorecendo o sistema imunitário do indivíduo. Os principais microrganismos utilizados são as bactérias ácido-láticas, segundo Martins *et al.*, (2004). Em um estudo realizado com os *Bacillus cereus* e *Bacillus subtilis* em rações para tilápias (*Oreochromis niloticus*) obteve-se excelentes resultados no desempenho zootécnico dos animais (MELLO, 2012), estes mesmos bacilos foram utilizados no presente estudo como fonte probiótica.

Os prebióticos são compostos nutricionais (bifidobactérias) não digeríveis por enzimas, sais e ácidos produzidos pelo organismo animal, que afetam benéficamente o hospedeiro, estimulando seletivamente o crescimento e a atividade de uma ou mais espécies de bactérias benéficas intestinais, melhorando a saúde do seu hospedeiro (GIBSON e

ROBERFROID, 1995). Neste sentido, a oleaginosa soja possui compostos indigestíveis, mas potencialmente fermentáveis pela microbiota intestinal sendo muitas vezes superior a aditivos que geralmente são adicionados a dietas (SILVA e NÖRNBERG, 2003). Em estudo realizado por Kullen *et al.*, (1998) utilizando oligossacarídeos de soja observaram que houve aumento nas populações microbianas de bifidobactérias. Diante disso, utilizou-se casca de soja como fonte prebiótica no presente estudo.

A utilização conjunta de probióticos mais prebióticos, há o surgimento de outra alternativa para a manutenção da microflora, que são os simbióticos, os quais podem melhorar a capacidade de colonização e ao mesmo tempo a normalização da flora intestinal, logo, atribuindo maiores vantagens para o hospedeiro, sendo recomendado para o consumo como um alimento funcional (LI *et al.*, 2009). Sendo assim, foi utilizada a junção da casca de soja mais os *Bacillus cereus* e *Bacillus subtilis* para compor a fonte simbiótica deste estudo.

Para a identificação da estabilidade de saúde dos peixes, as variáveis hematológicas se tornam ferramentas importantes, pois são utilizados como indicadores biológicos no monitoramento da sanidade dos peixes, assim como avaliar as condições ambientais em que o animal está exposto (TAVARES-DIAS *et al.*, 2009). Neste mesmo contexto alguns estudos realizados sobre os parâmetros hematológicos de peixes nutridos com rações contendo probiótico e prebiótico demonstram resultados positivos. Desta forma, realizou-se a análise dos parâmetros sanguíneos das carpas do presente estudo, para a verificação se houve ação benéfica dos aditivos em relação a sanidade dos peixes.

A carpa capim (*Ctenopharyngodon idella*) é um peixe herbívoro que possui adaptabilidade para cortar e macerar todos os tipos de vegetais, pois possui dentes faríngeos (NAKATANI *et al.*, 2001) que auxiliam na digestão das forragens (CAMARGO *et al.*, 2006). Segundo COSTA *et al.*, (2011) por causa de seu hábito alimentar a carpa capim pode consumir até 60% do peso vivo por dia de uma grande variedade de plantas terrestres e aquáticas.

Para viabilizar a criação comercial de carpas o uso de forragens como alimento se torna uma alternativa (KAUSHIK, 1995). Diante de alguns estudos, observou-se que o teosinto (*Euchlaena mexicana*) possui potencialidade para alimentação de carpa capim, pois possui alta produtividade e qualidade de forragem.

Segundo (CAMARGO *et al.*, 2006) para que se obtenha uma criação de peixes em cativeiro com sucesso, se torna necessária a alimentação com ração balanceada. Sendo assim, torna-se importante o presente estudo, pois a carpa capim (*Ctenopharyngodon idella*), por ser um dos gêneros de uma das espécies mais cultivadas na aquicultura.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Aditivos

Os aditivos destinados à alimentação animal foram regulamentados como sendo “substâncias ou microrganismos adicionados intencionalmente, que normalmente não se consomem como alimento, tenham ou não valor nutritivo, que afetem ou melhorem as características do alimento ou dos produtos animais”, segundo a Normativa publicada no Diário Oficial da União a Instrução Normativa número 13 de 30 de novembro de 2004 (BRASIL, 2004). Além disso, foram classificados em cinco categorias. Os probióticos, prebióticos e simbióticos estão dentro da categoria de aditivos zootécnico, os quais são substâncias para influenciar positivamente o desempenho dos animais. Estes tipos de aditivos são empregados principalmente na criação de aves e suínos, mas existe uma crescente para a sua utilização na aquicultura para a produção piscícola. Segundo EL-DAKAR *et al.*, (2007), mundialmente vem se tornando cada vez mais expressiva o uso de probióticos e prebióticos como suplementos alimentares, pois melhoram a eficiência de bactérias intestinais.

#### 2.1.1 Probiótico

Os probióticos são denominados microrganismos vivos que constituem um aditivo dietético, mas a necessidade de definir a sua aplicabilidade na aquicultura fez com que Verschuere *et al.*, (2000), propusessem a definição de que são organismos vivos agregados que apresentam benefícios ao hospedeiro, isto seria pela transformação do hospedeiro ou a comunidade microbial do ambiente, proporcionando o aumento de um melhor aproveitamento da dieta alimentar ou do valor nutricional, progredindo a resposta imunológica do hospedeiro se submetido a doenças, ou até mesmo elevar a qualidade do ambiente em que o animal está inserido. Ainda vários outros autores entre os anos de 1979 até 1999 deram vários conceitos de probiótico, mas nenhum com concordância ao que temos na atualidade, pois tratavam que não necessariamente os organismos deveriam ser vivos.

Neste sentido, Vendrell *et al.*, (2008) fizeram uma definição ainda mais completa em relação as funções dos probióticos, onde os mesmos seriam microrganismos benéficos ao hospedeiro que além de favorecer o desenvolvimento e a estabilidade da microbiota, além de

inibir a colonização de patógenos, estimulariam componentes específicos e inespecíficos do sistema imunológico. Para a utilização do probiótico deve-se fazer uma seleção criteriosa, pois se empregados microorganismos inadequados os efeitos podem ser indesejados ao hospedeiro, tendo que ser levado em consideração que independente de sua fonte o mesmo deve ser capaz de estabelecer-se, colonizar e multiplicar-se no trato digestório do hospedeiro (GOMEZ-GIL e ROQUE, 1998).

Os *Bacillus* são bactérias saprófitas, aeróbicas, Gram-positivas, as quais são consideradas alóctones, ou seja, não são membros naturais da microbiota gastrintestinal, possuindo poucas espécies patogênicas (MELLO, 2012). Dentre os probióticos podemos destacar a utilização do *Bacillus subtilis*, HOA et al., (2000) observaram que esse microorganismo possui esporos que favorecem o crescimento e a viabilidade das bactérias lácticas benéficas no trato gastrointestinal. Pode-se destacar a utilização do gênero *Bacillus*, pois é um dos mais resistentes a grande temperaturas nos processos de peletização e até mesmo da extrusão. Estudos desenvolvidos com *Bacillus subtilis* demonstram que o mesmo apresenta resultados significativos em relação aos grupos de animais que não recebem o mesmo tratamento.

Um experimento realizado por Aly et al., (2008), com tilápias nilóticas submetidas a desafio bacteriano, receberam dietas que continham a mistura de *B. subtilis* e *L. acidophilus* demonstraram taxa de sobrevivência e ganho de peso maiores comparados ao controle. Além disso, El-Dakar et al., (2007) testaram em *rabbitfish* (*Siganus rivulatus*), o qual é um peixe herbívoro da região Indo-Pacífica, níveis de inclusão de 1 a 4% Kg de probiótico na ração, destacando-se o *Bacillus subtilis* como um dos componentes. Estes autores observaram diferença significativa entre os tratamentos contendo os níveis probióticos em relação ao controle para o crescimento dos animais.

Estudos relacionados ao *Bacillus cereus* são escassos, mas na aquicultura, os mesmos são mais utilizados na produção de suínos, frangos e bezerros.

### **2.1.2 Prebiótico**

Os prebióticos são ingredientes não digestíveis, os quais estimulam seletivamente o crescimento e a atividade de bactérias benéficas para o trato gastrointestinal, acarretando uma melhora no estado de a saúde do hospedeiro (GIBSON e ROBERFROID, 1995). Dionízio et al., (2002) citam que as principais fontes prebióticas são alguns açúcares absorvíveis ou não, fibras, peptídeos, preteínas, álcoois de açúcares e os oligossacarídeos.

Segundo Budino et al., (2004) entre os prebióticos mais estudados na nutrição animal, estão os frutoligossacarídeos, glucoligossacarídeos e os mananoligossacarídeos. Estes compostos ao serem adicionados as dietas estimulam a fermentação que acarretam no estímulo do crescimento e a estabilidade das populações microbianas produtoras de ácidos orgânicos (em especial, ácido láctico e acético), em detrimento às demais.

O trato gastrointestinal pode ser modificado anatomicamente, pois o prebiótico pode promover o aumento da área de absorção da mucosa intestinal. Além disso, os efeitos deste aditivo são pode ser notado através da proliferação das populações microbianas benéficas e até mesmo pela melhora do desempenho animal (SILVA e NÖRNBERG, 2003).

Estes compostos reduzem o pH luminal e, juntamente com outras substâncias antibacterianas e enzimas produzidas por esta mesma microbiota, inibem a proliferação dos microrganismos nocivos, tais como *Escherichia coli*, *Clostridium* sp. e *Salmonella*, que são sensíveis a ambientes ácidos (RADECKI e YOKOYAMA, 1991). Sendo assim, nota-se que a mesma se torna seletiva para os microorganismos benéficos para o hospedeiro.

### **2.1.3 Simbiótico**

A associação dos probióticos com os prebióticos dá origem a um produto denominado simbiótico. Esta mistura fornece benefícios ao hospedeiro, pois há uma relação onde os dois se beneficiam. Onde a aplicação combinada baseia-se no princípio de que o prebionte proporciona ao probionte vantagem competitiva (fonte de energia para fermentação) sobre as populações endógenas, o que favorece sua sobrevivência e o seu estabelecimento no trato gastrintestinal do hospedeiro (GIBSON e ROBERFROID, 1995).

A utilização de prebióticos e probióticos na nutrição de peixes tem demonstrado efeitos positivos para os animais, tais como a melhora na utilização do alimento, a modulação da microflora intestinal, o aumento da resposta imune e o antagonismo a patógenos, o que gera maior sobrevivência dos peixes (VERSCHUERE et al., 2000; RINGO et al., 2010). O consumo de probióticos e de prebióticos selecionados apropriadamente pode aumentar os efeitos benéficos de cada um deles, uma vez que o estímulo de cepas probióticas conhecidas leva à escolha dos pares simbióticos substrato/microrganismo ideais (BRITO et al., 2013).

Apesar dos bons resultados apresentados pela utilização de prebiótico e probiótico na suplementação isolada desses aditivos na nutrição de peixes, são incipientes estudos que usem esse conjunto na produção piscícola.

## 2.2. Forragem na alimentação de carpa capim

O teosinto ou dente de burro (*Euchlaena mexicana*) é uma gramínea de verão, que pode atingir entre 0,6 a 1,5m de altura. É originária da América, a qual é considerada ancestral do milho (BOGDAN, 1977). Possui colmos, grossos, eretos, os quais são dispostos em forma de touceira (FONTANELI et al., 2012). Trata-se de uma espécie anual, apresenta como características adaptação a climas quentes, possuindo melhor performance em solos férteis, pois não apresenta potencialidade em solos arenosos e secos, porque exige umidade para o seu pleno desenvolvimento (PUPO, 1981).

O corte pode ocorrer quando atingir 1,0 m de altura, sendo realizado de 6 a 8 cm acima do solo, para haver um rebrote mais rápido. Por conseguinte, pode ter uma produção de até 50 t.ha<sup>-1</sup> de matéria verde e podendo proporcionar até três cortes (ARAÚJO, 1972), se o solo tiver uma boa fertilização. A forragem de teosinto é utilizada para a alimentação animal na forma de picado verde, mas utiliza-se também na forma de feno ou silagem.

Camargo *et al.*,(2006) com o objetivo de avaliar o efeito de diferentes gramíneas cultivadas na alimentação de alevinos de carpa capim, utilizaram Capim elefante (*Pennisetum purpureum* Shum), Capim milheto (*Pennisetum americanum* (L.) Leeke), Capim teosinto (*Euchlaena mexicana* Schrad) e Capim papuã (*Brachiaria plantagínea* (Link) Hitch), onde os resultados constaram que o teosinto apresentou-se superior entre as forragens avaliadas, contudo, em todos os tratamentos, observou-se mobilização das reservas corporais necessitando de uma suplementação de 1% de ração a cada dois dias.

## 2.3 Carpa capim

A carpa capim (*Ctenopharyngodon idella*) está dentre as espécies de peixes que apresentam características favoráveis para produção piscícola em geral as carpas demonstram maior potencial de crescimento, adaptabilidade e custo de alimentação mais baixo (CAMARGO *et al.*, 2006). Segundo Marques et al., (2004), no Brasil as carpas chinesas estão entre as espécies exóticas mas utilizadas na produção piscícola e se destacam pela sua rusticidade e desempenho. O que pode ser comprovado no ranking da produção aquícola continental brasileira a carpa ocupou o quarto lugar, chegando a 38.079,10 (t), segundo dados do Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura 2011 (BRASIL, 2013).



Nakatani et al., (2001) descrevem que esta espécie é classificada como um peixe tipicamente herbívoro, pois possui dentes faríngeos que servem para triturar a matéria verde. Segundo Camargo et al., (2006) a carpa capim pode chegar a consumir até 60% do seu peso vivo em forragem diariamente. Isto se deve ao fato da baixa digestibilidade apresentada pelos vegetais, portanto, seria necessário um maior consumo para suprir a exigência nutricional dos peixes, porém os autores não observaram que se faz necessária que a alimentação seja suplementada com ração.

Além disso Kaushik, (1995), ressalta que a utilização de forragens como alternativa para a alimentação de carpa capim pode viabilizar a sua produção comercial. Mas é necessário ser levado em consideração que esta espécie tem preferência pelas partes mais tenras, o que significa mais macios com facilidade para serem maceradas pelos dentes faríngeos.

### **3 OBJETIVOS**

#### ***3.1 Objetivo geral***

Avaliar o crescimento de carpas capim (*Ctenopharyngodon idella*) alimentados com prebiótico, probiótico e simbiótico inclusos na ração.

#### ***3.2 Objetivos específicos***

Avaliar se haverá interferência no consumo de teosinto (*Euchlaena mexicana*) pela ingestão de diferentes aditivos (prebiótico, probiótico e simbiótico) na ração;

Avaliar o perfil bioquímico de carpas capim;

Avaliar o desempenho zootécnico dos juvenis de carpas capim;

Avaliar a composição química corpórea de carpas capim;

#### **4 ARTIGO CIENTÍFICO**

Os resultados que fazem parte desta dissertação estão apresentados sob a forma de um artigo científico. As seções referentes à Material e Métodos, Resultados, Discussão e Referências Bibliográficas encontram-se no manuscrito. O manuscrito será submetido ao periódico Boletim do Instituto de Pesca, as normas da revista estão em anexo ao final deste trabalho.



## ABSTRACT

34  
35  
36  
37  
38  
39  
40  
41  
42  
43  
44  
45  
46  
47

The aim of this study was to evaluate the performance of grass carp (*Ctenopharyngodon idella*) fed diets supplemented with different additives in the consumption of forage teosinte (*Euchlaena mexicana*). The experimental design was completely randomized with 4 treatments in triplicate being TCont: control diet; Tpre: prebiotic (soybean hulls: 5%/kg of diet); TPro: Probiotic (*B. cereus* and *B. subtilis*: 0.5%/kg of diet) and Tsyn: synbiotic (probiotic and prebiotic levels together). The diets formulated had 30% CP and 3000 kcal / DE / kg. The experimental period was 70 days in which fish were fed 3% BW feed and forage offered *ad libitum*. Statistical analysis was performed with ANOVA P <0.05 and mean comparison test.

**Key words:** aquaculture; *Bacillus cereus*; *Bacillus subtilis*; *Ctenopharyngodon idella*; fish nutrition; soy hull.

## INTRODUÇÃO

49 A utilização de aditivos na alimentação de peixes vem se destacando nas últimas  
50 décadas. Segundo OLIVEIRA *et al.*, (2002) houve aumento nas pesquisas sobre a eficiência  
51 alimentar e taxa de crescimento dos peixes a partir da uso de novas tecnologias para a  
52 produção, tal como os alimentos funcionais e substâncias químicas.

53 A definição de aditivos é: “são substâncias ou microrganismos que adicionados  
54 intencionalmente, que normalmente não se consomem como alimento, tenham ou não valor  
55 nutritivo, que afetem ou melhorem as características do alimento ou dos produtos animais”,  
56 esta definição consta na Normativa número 13 de 30 de novembro de 2004, publicada no  
57 Diário Oficial da União (BRASIL, 2004). A Normativa referida regulamente a utilização de  
58 aditivos na alimentação animal.

59 Neste sentido, os aditivos estão sendo utilizados na produção aquícola como  
60 alternativas de alimentação que consigam estabelecer um bom crescimento dos animais e ao  
61 mesmo passo beneficiar a saúde dos mesmos. Para tanto, pode-se destacar o uso de  
62 probiótico, prebiótico e simbiótico como aditivos nas rações de peixes.

63 Os probióticos com função zootécnica são organismos ou microorganismos vivos de  
64 origem bacteriana que auxiliam na flora intestinal do hospedeiro, para que o mesmo tenha  
65 um equilíbrio da microbiota. O que estimula o sistema imunológico, ajudando na absorção  
66 de nutrientes o que favorece o aumento da eficiência alimentar nutricional e o crescimento

67 animal, logo beneficiando a saúde do indivíduo (NWACHI, 2012). MELLO *et al.*, (2013)  
68 testaram o efeito probiótico dos *Bacillus cereus* e *Bacillus subtilis*. Onde este gênero é utilizado  
69 por consequência da sua resistência mediante altas temperaturas e pressão, logo são usados  
70 como aditivo alimentar na aquicultura (OCHOA-SOLANO e OLMOS-SOTO, 2006).

71 Os ingredientes nutricionais não digeríveis são denominados prebióticos, os quais  
72 estimulam a seletivamente o crescimento e a proliferação de uma ou mais espécies de  
73 bactérias benéficas intestinais, afetando benéficamente a saúde do seu hospedeiro. Neste  
74 sentido, a oleaginosa soja apresenta compostos indigestíveis que são potencialmente  
75 fermentáveis pela microbiota intestinal, apresentando-se muitas vezes superior a aditivos  
76 que geralmente são adicionados as dietas (SILVA e NÖRNBERG, 2003). Em estudo realizado  
77 por KULLEN *et al.*, (1998) utilizando oligossacarídeos de soja aumentou as populações  
78 microbianas de bifidobactérias.

79 A utilização de prebióticos e probióticos em ação conjunta torna-se um outro aditivo  
80 denominado simbiótico, o qual são poucos os estudos realizados com o mesmo. O simbiótico  
81 gera outra alternativa para a manutenção da microflora, pois pode melhorar a capacidade de  
82 colonização ao passo que a normalização da flora intestinal, assim atribuindo maiores  
83 vantagens para o hospedeiro (GIBSON e ROBERFROID, 1995).

84 Para a identificação da estabilidade de saúde dos peixes, as variáveis hematológicas  
85 se tornam ferramentas importantes, pois são utilizados como indicadores biológicos no  
86 monitoramento da sanidade dos peixes, assim como avaliar as condições ambientais em que  
87 o animal está exposto (TAVARES-DIAS *et al.*, 2009). Neste mesmo contexto alguns estudos  
88 realizados sobre os parâmetros hematológicos de peixes nutridos com rações contendo  
89 probiótico e prebiótico demonstram resultados positivos.

90 A carpa capim (*Ctenopharyngodon idella*) é um peixe herbívoro que possui  
91 adaptabilidade para cortar e macerar todos os tipos de vegetais, pois possui dentes  
92 faríngeos (NAKATANI *et al.*, 2001) que auxiliam na digestão das forragens (CAMARGO *et al.*  
93 *et al.*, 2006). Segundo COSTA *et al.*, (2011) por causa de seu hábito alimentar a carpa capim  
94 pode consumir até 60% do peso vivo por dia de uma grande variedade de plantas terrestres e  
95 aquáticas. Diante de alguns estudos, observou-se que o teosinto (*Euchlaena mexicana*) possui  
96 potencialidade para alimentação de carpa capim, pois possui alta produtividade e qualidade  
97 de forragem.

98 O objetivo deste estudo foi avaliar o crescimento de carpas capim (*Ctenopharyngodon*  
99 *idella*) alimentados com dietas suplementadas com níveis de prebiótico, probiótico, além

100 disso interferência no consumo de teosinto (*Euchlaena mexicana*) e o perfil hematológico de  
101 carpas capim.

102

### 103 MATERIAL E MÉTODOS

104 Para este estudo foram utilizados 192 juvenis de carpa capim (*Ctenopharyngodon*  
105 *idella*), sendo divididos igualmente em 12 unidades experimentais. Os animais tinham  
106 como médias iniciais  $3,37 \pm 0,53$  g de peso;  $7,1 \pm 0,32$  cm de comprimento total e  $5,81 \pm 0,26$  cm  
107 de comprimento padrão. O período experimental foi de 70 dias. Utilizou-se o delineamento  
108 experimental inteiramente casualizado (DIC) tendo quatro tratamentos e três repetições.

109 Os peixes foram aclimatados durante 10 dias antes do início do experimento e foram  
110 alimentados com a dieta controle (ração controle 4,5% do peso vivo mais forragem ofertada a  
111 vontade) e para a verificação do tamanho que o grânulo deveria ser. Os animais foram  
112 distribuídos em caixas de polietileno circulares com capacidade de 150 L de volume útil cada  
113 uma. As mesmas faziam parte de um sistema de recirculação de água fechado, com  
114 aquecedor para manter a temperatura da água em 27°C e o mesmo ainda possuía biofiltro  
115 (biobol e brita).

116 Como fonte probiótica utilizou-se o probiótico comercial PAS-TR, um aditivo em pós  
117 para a alimentação de aves e suínos. O qual era composto por bactérias do gênero *Bacillus*,  
118 vivas na forma liofilizada, aeróbias, esporuladas com íons de  $Ca^{++}$ , sendo resistentes ao  
119 processo de extrusão e peletização. Os bacilos da composição são *Bacillus cereus* ( $4,0 \times 10^{11}$   
120 UFC/Kg de ração), *Bacillus subtilis* ( $4,0 \times 10^{11}$  UFC/Kg de ração).

121 Os tratamentos foram compostos da seguinte forma: TCont (controle - ração controle  
122 sem aditivos + forragem); TPre (prebiótico - ração com casca de soja + teosinto); TPro  
123 (probiótico - ração com *B. cereus* e *B. subtilis* + teosinto) e TSim (simbiótico - ração prebiótico  
124 e probiótico + teosinto). As rações foram formuladas para conterem 30% PB e 3000  
125 kcal/ED/Kg, conforme exigência utilizada por CAMARGO *et al.*, 2006. Na Tabela 1 pode-se  
126 observar as formulações das rações utilizadas no experimento.

127 **Tabela 1:** Formulação das rações experimentais

Ingrediente %	Tratamento Controle	Tratamento Prebiótico	Tratamento Probiótico	Tratamento Simbiótico
Farelo de Soja	40	40	40	40
Farinha de Carne	14,99	15,50	15,25	15,50

e Ossos				
Farelo de trigo	16,71	12,20	15,38	12,40
Milho	19,99	17,31	21,03	16,91
Casca de soja	-	5	-	5
Óleo de soja	3,19	4,67	3,13	4,74
Probiótico	-	-	0,5	0,5
Premix*	3,00	3,00	3,00	3,00
Fosfato bicálcico	1,00	1,00	1,00	1,00
Sal	1,00	1,00	1,00	1,00
BHT	0,01	0,01	0,01	0,01
Material inerte (areia)	0,11	0,31	0,15	0,39
Totais	100	100	100	100

128 \*Premix: Matéria Seca 97,77%; Umidade 2,51%; Matéria Orgânica 42,42%; Material Mineral  
 129 55,77%; Cloro 2,30%; Potássio 0,00%; Enxofre 0,01%; Magnésio 5,10%; Ferro 6.416,80 mg/kg;  
 130 Cobre 1.000,00 mg/kg; Manganês 8.000,40 mg/kg; Cobalto 60,06 mg/kg; Iodo 45,36 mg/kg;  
 131 Selênio 60,30 mg/kg; Zinco 13.999,50 mg/kg; Colina (vitamina B4) 103.500,00 mg/kg;  
 132 Vitamina A (Retinol) 1.000.000,00 UI/kg; Vitamina D3 (Colecalciferol) 240.000,00 UI/kg;  
 133 Vitamina E (Tocoferol) 10.000,00 mg/kg; Vitamina K3 (Manadiona) 400,00 mg/kg; Vitamina  
 134 B1 (Tiamina) 1.500,38 mg/kg; Vitamina B2 (Riboflavina) 1.500,00 mg/kg; Vitamina B6  
 135 (Piridixina) 1.500,38 mg/kg; Niacina (B3) 9.000,32 mg/kg; Ácido Pantotênico (B5) 3.000,10  
 136 mg/kg; Biotina (H) 0,06 mg/kg; Ácido Fólico (B9) 299,88 mg/kg; Ácido Ascórbico (C)  
 137 15.000,12 mg/kg; Inositol 9.999,92 mg/kg.

138  
 139 Os ingredientes das dietas foram moídos separadamente e posteriormente cada um  
 140 foi pesado conforme a necessidade de cada dieta. Os ingredientes foram misturados  
 141 manualmente e ao mesmo tempo foi realizada a incorporação dos aditivos e da água para se  
 142 obter uma massa homogênea. Logo após os esta massa foi passada em um moedor de carne  
 143 formando assim espaguete que foram alocados em sacos plásticos com ar sedo sacudidos  
 144 até formar pequenos grânulos. Após foram levados a estufa de ar forçado a 55°C por 24h.  
 145 este processo foi realizado para todas as dietas.

146 O plantio do teosinto (*Euchlaena mexicana*) deu-se 60 dias antes do início do  
 147 experimento (COSTA *et al.*, 2008), onde a forragem só seria ofertada quando atingisse este



148 período de brotamento. A adubação realizada foi com a relação de 800kg/ha do formulado  
149 4-20-15 (N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O), logo utilizou-se 0,150 kg de ureia; 1,600 kg de fósforo e 0,600 kg de  
150 potássio. Os mesmos foram misturados gerando assim, um formulado de abudo. Os  
151 canteiros foram divididos em 3 parcelas, onde em cada uma utilizou-se 0,2 kg de adubo e  
152 0,05 kg de semente de teosinto a cada 10<sup>-4</sup> ha.

153 Após a semeadura do canteiro o mesmo foi coberto com casca de arroz carbonizado  
154 formando 1,5 cm de altura. Entre os cortes foi realizada adubação de cobertura com N, sendo  
155 utilizado 0,01 kg de ureia por 10<sup>-4</sup> ha. A cada 3 dias foram realizadas coletas da forragem  
156 para análise centesimal, conforme SILVA e QUEIROZ, 2002. Sendo a proteína análise a partir  
157 do método de micro Kjeldahl.

158 As carpas foram alimentadas durante todo o cultivo com 3% peso vivo de ração e 8%  
159 peso vivo de teosinto. Os animais foram alimentados duas vezes ao dia, às 9 horas com ração  
160 e às 17 horas com teosinto.

161 O teosinto foi ofertado para todos os tratamentos, sendo feita a retirada das sobras de  
162 forragem todos os dias pela manhã, uma hora antes do fornecimento da ração. A forragem  
163 era coletada pesada para posterior cálculo de sobra para verificação do consumo. O corte do  
164 teosinto para o fornecimento aos peixes dava-se a 10 cm da base, e ao serem levados ao  
165 laboratório onde as folhas cortadas em partículas de aproximadamente 8 cm, pesadas e  
166 distribuídas nas unidades experimentais.

167 As biometrias foram realizadas a cada 10 dias e para isto foram anestesiados com  
168 uma solução de óleo de cravo de 60mgL<sup>-1</sup> (BITTENCOURT *et al.*, 2013). Para averiguação do  
169 peso dos peixes utilizou-se balança digital. Foram observadas as medidas do comprimento  
170 total (CT) e comprimento padrão (CP) onde foi usado um paquímetro digital.

171 As análises físico-químicas da água, foram monitoradas semanalmente para os  
172 parâmetros de turbidez, pH, condutividade e alcalinidade. A amônia e o nitrito foram  
173 analisados duas vezes na semana, sendo os testes realizados com “kits” de análise de água  
174 próprios para piscicultura (NASCIMENTO *et al.*, 2016). A temperatura e oxigênio dissolvido  
175 foram medidos diariamente com o auxílio de um oxímetro de sonda portátil. A limpeza das  
176 unidades experimentais foi realizada durante 3 vezes da semana, intercalando-se os dias,  
177 para a retirada das sujidades, com o processo de sifonagem.

178 Ao final do período experimental, os peixes foram mantidos em jejum por 24 horas  
179 para o esvaziamento do trato digestório, alguns animais foram expostos a choque térmico  
180 com proporção de 1:1 entre gelo e água. Sendo três animais de cada unidade experimental

181 submetidos à análise centesimal do corpo inteiro (com vísceras, escamas, nadadeiras e  
182 cabeça), estas análises também foram realizadas, conforme SILVA e QUEIROZ, (2002) e a  
183 análise de proteína a partir de micro Kjeldahl.

184 Uma amostragem de três indivíduos por unidade experimental foram pesados e  
185 medidos para coleta de dados dos seguintes cálculos: rendimento de carcaça [RC (%)] = (peso  
186 do peixe sem vísceras/peso do peixe inteiro)×100; índice hepato-somático [IHS (%)] = (peso  
187 do fígado/peso do peixe inteiro)×100, índice digestivo-somático [IDS (%)] = (peso do trato  
188 digestório/peso do peixe inteiro)×100; quociente intestinal (QI) = (comprimento do trato  
189 digestório/comprimento total do peixe). Além disso, foi calculada a taxa de sobrevivência  
190 [TS (%)] = N de peixes final/N de peixes inicial)×100.

191 Além disso, foram calculados: ganho em peso diário [GPD (g/dia)] = (peso final - peso  
192 inicial)/dias; taxa de crescimento específico [TCE (%/dia)] = [(ln (peso final) - ln (peso  
193 inicial))/dias] x 100, sendo: Ln = logaritmo neperiano; fator de condição (FC) =  
194 (peso/(comprimento total)<sup>3</sup>)x 100; conversão alimentar aparente (CAA) = (alimento  
195 consumido/ganho em peso). Para estes cálculos foram utilizados o número total dos  
196 animais.

197 Para a preparação das amostras para análise sanguínea foram utilizados três animais  
198 por unidade experimental, onde para a coleta de sangue foram utilizadas seringas  
199 descartáveis de 1 mL embebida em EDTA 10%. Os testes realizados foram: hemoglobina  
200 (g/dL), glicose (mg/dL) e proteínas totais (g/dL), todos no plasma, através de kits  
201 comerciais da marca Bioclin.

202 As análises estatísticas foram realizadas com o programa estatístico SAS. Os dados  
203 foram submetidos ao teste de normalidade, teste de Shapiro-Wilk. Após, foi realizada a  
204 análise de variância ANOVA. Os dados quando significativos, foram analisados com a  
205 comparação de médias pelo teste de Tukey com probabilidade de 5% de significância.

206

## 207 **RESULTADOS**

208 Durante o período experimental a temperatura da água do sistema manteve-se com  
209 média de  $27,40 \pm 1,51^{\circ}\text{C}$  e o oxigênio dissolvido em  $6,74 \pm 0,56 \text{ mgL}^{-1}$ . Além disso a amônia  
210 apresentou valores de  $0,08 \pm 0,12 \text{ mgL}^{-1}$  e o nitrito apresentou média de  $0,01 \pm 0,06 \text{ mgL}^{-1}$ . Os  
211 demais parâmetros de apresentaram os seguintes resultados: pH  $8,47 \pm 0,06$ ; condutividade  
212 elétrica  $1774,41 \pm 300,40 \mu\text{S}/\text{cm}^2$   $25^{\circ}\text{C}$  e a turbidez  $0,73 \pm 0,19 \text{ NTU}$ . A alcalinidade alta está

213 atrelada com a água utilizada durante o estudo experimental, a qual foi oriunda de poço  
214 artesiano.

215 A análise centesimal do teosinto apresentou-se com média com desvio padrão de  
216  $10,30 \pm 1,81\%$  de proteína bruta;  $3,51 \pm 1,97\%$  de extrato etéreo;  $59,68 \pm 4,22\%$  de FDN e  $32,87$   
217  $\pm 2,22\%$  de FDA.

218 O desempenho zootécnico dos juvenis de carpas não apresentou diferença  
219 significativa, assim como o fator de condição ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos, conforme Tabela  
220 2.

221

222 **Tabela 2** - Desempenho zootécnico dos juvenis de carpa capim (*Ctenopharyngodon idella*) ao  
223 final do período de 70 dias de experimento.

Variável	TCont	TPre	TPro	TSim	P
Peso (g)	$5,29 \pm 0,21$	$5,36 \pm 0,21$	$5,29 \pm 0,21$	$5,22 \pm 0,19$	NS
CT (cm)	$8,23 \pm 0,10$	$8,28 \pm 0,10$	$8,21 \pm 0,11$	$8,18 \pm 0,10$	NS
CP (cm)	$6,68 \pm 0,85$	$6,72 \pm 0,86$	$6,64 \pm 0,94$	$6,74 \pm 1,10$	NS
TCE (%/dia)	$0,60 \pm 0,06$	$0,62 \pm 0,05$	$0,59 \pm 0,05$	$0,59 \pm 0,05$	NS
GPD (g/dia)	$1,92 \pm 0,21$	$1,99 \pm 0,21$	$1,91 \pm 0,21$	$1,84 \pm 0,19$	NS
FC	$0,93 \pm 0,01$	$0,93 \pm 0,01$	$0,94 \pm 0,01$	$0,94 \pm 0,01$	NS

224 Dados apresentados em média  $\pm$  erro padrão; NS: não significativo; CT: comprimento total;  
225 CP: comprimento padrão; TCE: taxa de crescimento específico; GPD: ganho de peso diário;  
226 FC: fator de condição.

227

228 Na Tabela 3, podemos observar que também não houve diferença estatística entre os  
229 tratamentos com relação ao rendimento de carcaça e os índices corpóreos (IDS, IHS e QI),  
230 além ( $P>0,05$ ).

231

232 **Tabela 3** - Rendimento de carcaça e índices corpóreos de juvenis de carpa capim  
233 (*Ctenopharyngodon idella*)

Variável	TCont	TPre	TPro	TSim	P
RC (%)	$85,59 \pm 0,52$	$87,60 \pm 0,84$	$86,54 \pm 0,25$	$86,28 \pm 0,60$	NS
IDS (%)	$4,45 \pm 0,16$	$4,02 \pm 0,16$	$4,14 \pm 0,19$	$4,50 \pm 0,18$	NS
IHS (%)	$1,73 \pm 0,09$	$1,69 \pm 0,14$	$1,67 \pm 0,11$	$1,57 \pm 0,11$	NS

QI	1,54 ± 0,05	1,66 ± 0,02	1,55 ± 0,04	1,53 ± 0,02	NS
GV (g)	0,96 ± 0,08	1,08 ± 0,13	0,88 ± 0,19	1,16 ± 0,09	NS

234 Dados apresentados em média ± erro padrão; NS: não significativo; RC: rendimento de  
 235 carcaça; IDS: índice digestivo-somático; IHS: índice hepato-somático; QI: quociente intestinal;  
 236 GV: gordura visceral.

237

238 A composição centesimal apresentada na Tabela 4 demonstrou diferença estatística  
 239 entre os tratamentos para umidade, cinzas e extrato etéreo. Podemos observar que o  
 240 tratamento (TPre) apresentou maior quantidade de extrato etéreo (EE) foi a mesma que  
 241 apresentou a menos umidade.

242

243 **Tabela 4** - Composição centesimal do peixe inteiro (% matéria integral) de amostras de  
 244 juvenis de carpa capim (*Ctenopharyngodon idella*).

Variável	TCont	TPre	TPro	TSim	P
UM	76,98 ± 0,01 <sup>b</sup>	75,70 ± 0,03 <sup>c</sup>	77,23 ± 0,02 <sup>a</sup>	77,17 ± 0,01 <sup>a</sup>	*
CZ	2,38 ± 0,01 <sup>b</sup>	2,51 ± 0,05 <sup>a</sup>	2,42 ± 0,01 <sup>ab</sup>	2,33 ± 0,02 <sup>b</sup>	*
EE	7,01 ± 0,08 <sup>b</sup>	7,82 ± 0,03 <sup>a</sup>	6,89 ± 0,16 <sup>b</sup>	6,88 ± 0,11 <sup>b</sup>	*
FB	0,01 ± 0,00	0,02 ± 0,00	0,01 ± 0,00	0,01 ± 0,00	NS
PB	12,11 ± 0,30	12,72 ± 0,39	11,94 ± 0,43	12,47 ± 0,19	NS
ENN	1,61 ± 0,26	0,92 ± 0,33	1,63 ± 0,57	1,14 ± 0,31	NS

245 Dados apresentados em média ± erro padrão; Médias seguidas por letras diferentes nas  
 246 linhas diferem entre si; \*: (P<0,05); NS: não significativo; UM: umidade; CZ: cinzas; EE:  
 247 extrato etéreo; FB: fibra bruta; PB: proteína bruta; ENN: extrativo não nitrogenado.

248

249 Para os parâmetros hematológicos o tratamento (TSim) que apresenta probiótico e  
 250 prebiótico na sua dieta foi o único que apresentou diferença estatística significativa em  
 251 comparação aos demais tratamentos em relação a proteínas totais (g/dL) (P<0,05), Tabela 5.  
 252 Os demais parâmetros não apresentação diferenças (P>0,05).

253

254 **Tabela 5** - Parâmetros hematológicos de juvenis de carpa capim (*Ctenopharyngodon idella*) ao  
 255 final de 70 dias de estudo experimental.

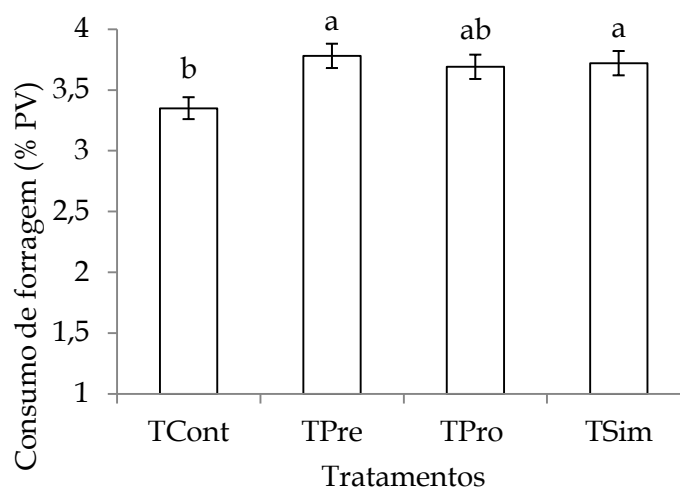
Variável	TCont	TPre	TPro	TSim	P
----------	-------	------	------	------	---

Hemo (g/dL)	5,47 ± 0,74	6,40 ± 0,87	6,53 ± 0,68	6,29 ± 0,58	NS
Glic (mg/dL)	64,50 ± 8,48	63,80 ± 6,49	65 ± 7,17	81,11 ± 16,78	NS
Prot (g/dL)	1,78 ± 0,33 <sup>b</sup>	2,14 ± 0,32 <sup>b</sup>	3,40 ± 0,62 <sup>b</sup>	6,43 ± 1,06 <sup>a</sup>	<0,05

256 Dados apresentados em média ± erro padrão; Médias seguidas por letras diferentes nas  
 257 linhas diferem entre si; Hemo: hemoglobina; Glic: glicose; Prot: proteínas totais.

258

259 Para o consumo de forragem os tratamentos diferiram entre si pela comparação de  
 260 médias no período integral de 70 dias (Figura 1), onde se pode observar que o TCont teve a  
 261 menor porcentagem de consumo, mas mesmo assim não diferiu TPro. Sendo os tratamentos  
 262 TPre, TPro e TSim iguais entre si também.



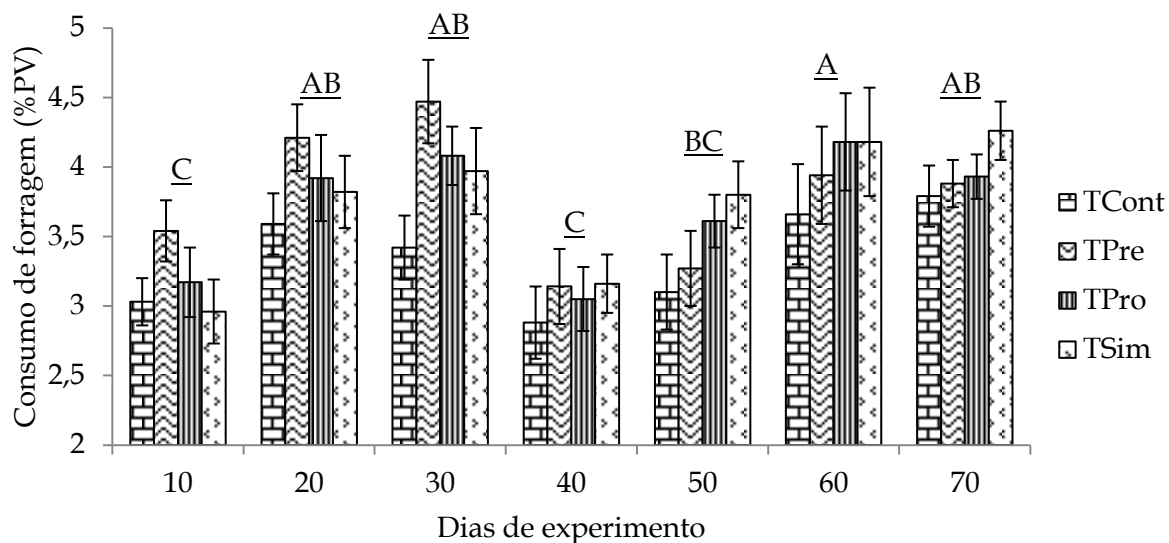
263

264

265 **Figura 1** - Média ± erro padrão da porcentagem (%PV) de consumo de teosinto por juvenis  
 266 de carpa capim (*Ctenopharyngodon idella*) durante o período de 70 dias apresentando o erro  
 267 padrão.

268

269 No Figura 2, podemos observar sete períodos os quais compõem o tempo entre as  
 270 biometrias. Nota-se que houve uma oscilação no consumo de teosinto ao longo do período  
 271 experimental. Não houve diferença entre os tratamentos.

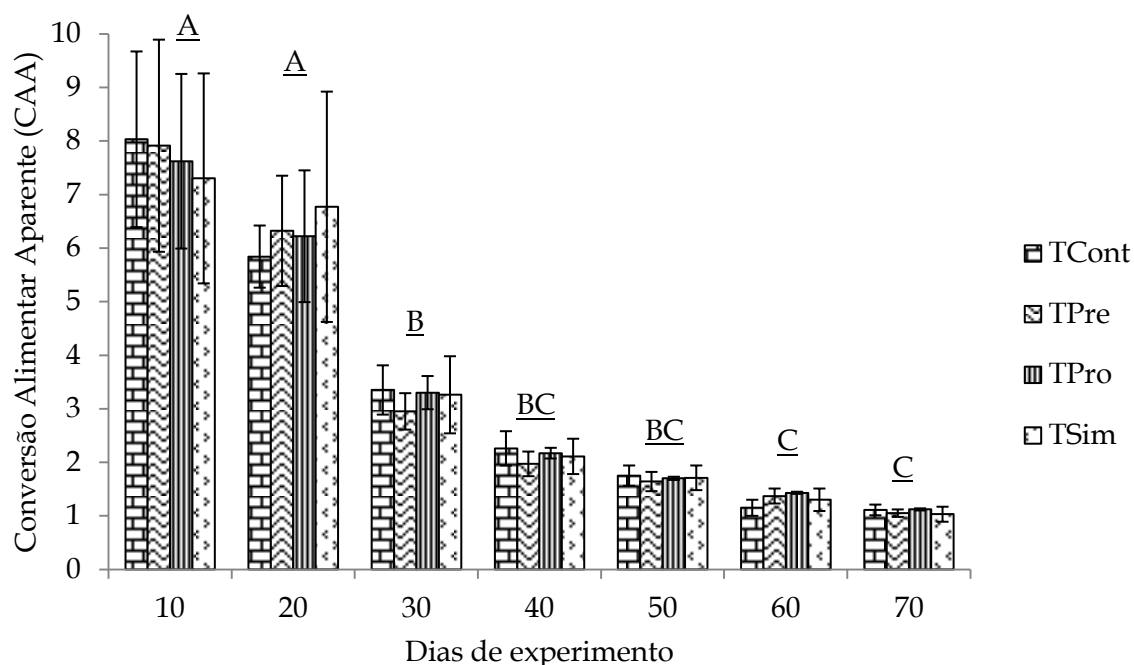


272

273 **Figura 2** - Média da porcentagem (%PV) de consumo de teosinto por juvenis de carpa capim  
 274 (*Ctenopharyngodon idella*) separados em períodos de cada 10 dias apresentando o erro padrão.

275

276 A conversão alimentar aparente da ração é apresentada na Figura 3. Onde podemos  
 277 notar que os tratamentos começaram a dar bons resultados a partir da quinta biometria,  
 278 chegando ao período final do experimento com uma relação de 1:1.



279

280 **Figura3** - Média da conversão alimentar aparente (CAA) da ração ao logo das biometrias dos  
 281 juvenis de carpa capim (*Ctenopharyngodon idella*) apresentando o erro padrão.

282

283

284 **DISCUSSÃO**

285 O fator de condição (K), nos peixes reflete a partir das informações sobre o estado  
286 fisiológico em relação ao bem-estar do animal (LIZAMA e AMBRÓSIO, 2002). Sendo assim,  
287 podemos observar que as carpas de todos os tratamentos estavam em mesmas condições, por  
288 isso não houve diferença significativa entre os tratamentos.

289 EL-DAKAR *et al.*, (2007) testaram em juvenis *rabbitfish* (*Siganus rivulatus*), o qual é um  
290 peixe herbívoro da região Indo-Pacífica, níveis de inclusão de 1 a 4%Kg de probiótico na  
291 ração, destacando-se o *Bacillus subtilis* como um dos componentes. Estes autores observaram  
292 diferença significativa entre os todos os níveis dos tratamentos contendo probióticos em  
293 relação ao controle para o crescimento dos animais. MARENGONI *et al.*, (2010) pesquisaram  
294 em pós-larvas de tilápia vermelha (*Oreochromis sp.*) não apresentaram resultado  
295 satisfatório para o desempenho zootécnico dos animais, mesmo fazendo uso de um  
296 probiótico contendo *Bacillus subtilis*, *Bacillus licheniformis* e *Bacillus pumilus* em difentes  
297 níveis de inclusão de 5 a 15%Kg na ração.

298 Assim, como o estudo conduzido por MOURA (2011), onde o mesmo analisou a  
299 adição de *Bacillus cereus* var. Toyoi e *Bacillus subtilis* C-3102 em rações comerciais para  
300 juvenis de tilápia do Nilo e observou a ação individual ou conjunta desses probióticos  
301 ocorreu a colonização do epitélio intestinal dos indivíduos, porém não influenciaram na  
302 microflora bacteriana intestinal, assim como no desempenho zootécnico, nos índices de  
303 composição corporal e centesimal. Os probióticos, demostram a sua capacidade de ação nos  
304 períodos de baixa imunidade, como por exemplo, em animais submetidos aos estresse e por  
305 contaminação em bactérias patogênicas ao organismo (CROSS, 2002).

306 O que pode ser ainda mais evidenciado, pois ALY *et al.*, (2013) testaram a inclusão de  
307 *Bacillus subtilis* na concentração de  $10^7$  células  $g^{-1}$  na ração para trutas arco-íris alimentadas  
308 durante 45 dias e após esse período foram submetidas ao desafio de serem infectadas com  
309 *Streptococcus iniae*, onde os animais expostos a este contaminante e tratados com probiótico  
310 durante duas semanas e apresentaram um desempenho melhor diante do grupo controle.  
311 Neste sentido, podemos observar que este não foi um fato observado durante o período  
312 experimental deste estudo, o que nos leva a supor que os animais estavam todos nas mesmas  
313 condições de sanitárias.

314 No presente estudo a casca de soja foi usada com o objetivo de ser um meio  
315 prebiótico para a carpa capim. Assim como, PEDRON *et al.*, (2008) testaram a casca de soja

316 como uma fonte fibrosa em comparação a casca de algodão (em três níveis de fibra bruta: 4, 7  
317 e 10%), e os mesmos não observaram diferença significativa em relação ao desempenho de  
318 crescimento do jundiá (*Rhamdia quelen*). FABREGAT (2006) utilizando o prebiótico  
319 Flavofeed® em juvenis de tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*) não encontrou diferença  
320 estatística para nenhuma variável de desempenho analisada entre o grupo de animais  
321 tratados com a inclusão de 0,05% de prebiótico na ração em relação ao grupo controle. Estes  
322 resultados corroboram aos encontrados neste estudo, pois não houve diferença entre as  
323 carpas tratadas com prebiótico em relação as demais. Logo podemos inferir que pode ter  
324 havido ausência do efeito prebiótico no trato gastrointestinal das carpas.

325 Esta ausência de efeito prebiótico em dietas para não ruminantes pode estar atrelada  
326 com o tipo de ingrediente que compõe a ração, pois pode ocorrer uma adaptação da  
327 microbiota ao composto adicionado ou ainda com o nível de estresse que o animal está  
328 exposto SILVA e NÖRNBERG (2003). Em relação a falta de ação promotora do prebiótico  
329 para o crescimento dos peixes, pode estar relacionada também com as condições  
330 experimentais, onde o desafio sanitário era quase inexistente.

331 Os resultados encontrados nesse estudo para o desempenho das carpas  
332 (sobrevivência, ganho de peso diário, comprimento total e índice hepatossomático)  
333 corroboram com os observados por CARVALHO *et al.*, (2011), onde os mesmos não  
334 constataram diferença significativa entre os tratamentos utilizando *Bacillus subtilis* (fonte  
335 probiótico) e mananoligossacarídeo (fonte prebiótica) em rações para tilápia-do Nilo  
336 (*Oreochromis niloticus*) durante um período de 70 dias. Assim como, FABREGAT (2006) ao  
337 utilizar Flavofeed® que é um prebiótico que possui em sua composição bioflavóides cítricos,  
338 mananoligossacarídeos e beta-glucanas entre outros, verificou que pelo período de 84 dias o  
339 prebiótico não afetou o desempenho de juvenis de tilápia.

340 PEDRON *et al.*, (2008) testaram duas fontes de fibra (casca de soja ou casca de  
341 algodão, as quais são fontes prebióticas) em diferentes níveis na alimentação de jundiá  
342 (*Rhamdia quelen*) não apresentaram diferença significativa para índice digestivo-somático e o  
343 quociente intestinal, o mesmo resultado encontrado neste estudo. Assim como, COSTA *et al.*,  
344 (2008) testaram o consumo de teosinto associado a diferentes taxas de taxas de arraçoamento  
345 não encontraram diferença significativa do índice digestivo-somático e índice hepato-  
346 somático. Essas variáveis são indicativas de adaptação do trato gastrintestinal ao tipo de  
347 alimento ingerido (PEDRON *et al.*, 2008).



348 Os resultados da análise centesimal corporal demonstram que não houve diferença  
349 na variável de proteína bruta. Isto vai em desencontro ao observado por MELLO *et al.*, (2013)  
350 que ao testarem a utilização conjunta de *Bacillus cereus* e *Bacillus subtilis* como fonte  
351 probiótica na concentração de 4g Kg<sup>-1</sup> de ração para juvenis Tilápia-do-Nilo (*Oreochromis*  
352 *niloticus*) apresentaram diferença significativa nos teores de proteína bruta e extrato etéreo  
353 em análise da composição corporal, onde exibiram maior teor protéico e menor teor de  
354 gordura em relação a um grupo controle. Neste sentido, o resultado encontrado neste estudo  
355 foi oposto ao encontrado por estes autores, pois não houve um aumento da deposição de  
356 proteína na carcaça, e o teor de extrato etéreo não diferiu do controle.

357 Isto pode estar relacionado com a concentração que neste estudo foi de 0,5g de  
358 probiótico Kg<sup>-1</sup>, podendo esta ser uma concentração muito baixa para ocorrer o efeito  
359 desejado nos animais. Além disso, a ação do probiótico no organismo do hospedeiro pode  
360 estar relacionada ao tempo de exposição do indivíduo ao tratamento. Uma vez que  
361 CARNEVALI *et al.*, (2004) constataram que nos 35 primeiros dias de cultivo de larvas de  
362 pargo (*Sparus aurata*) as bactérias tanto anaeróbicas quanto as aeróbicas intestinais não  
363 haviam apresentado modificações com a inclusão dos *Lactobacillus* spp, somente a partir dos  
364 66 dias de suplementação que demonstrou-se significativas alterações da microbiota dos  
365 peixes. Sendo assim, podemos sugerir que o período experimental deste estudo não foi  
366 suficiente para essa manifestação microbiana no intestino das carpas, não deixando haver  
367 uma deposição de proteína na carne.

368 PEDRON *et al.*, (2008), ao testarem casca de soja em rações para jundiás (*Rhamdia*  
369 *quelen*) verificaram maior quantidade lipídeos no filé (p<0,05). O mesmo foi notado neste  
370 trabalho para a composição de extrato etéreo na amostra do peixe inteiro. Isto pode ter  
371 ligação com a utilização da casca de soja no tratamento com prebiótico (TPre). Pois, segundo  
372 ZAMBOM *et al.*, (2001) a casca de soja possui substâncias pécticas na sua fração fibrosa, a qual  
373 tem grau de fermentação elevado causada pelos microrganismos do trato gastrintestinal o  
374 que propicia maior produção de ácidos graxos voláteis no intestino. Esses ácidos graxos  
375 voláteis são utilizados como fonte de energia pelo epitélio, influenciando na absorção e a  
376 deposição de gordura no organismo do animal (BACH KNUDSEN, 2001). Este resultado  
377 observado nas carpas capim deste estudo levando em consideração, que o TPre além de ter  
378 como fonte fibrosa da casca de soja obteve o consumo de teosinto superior ao tratamento  
379 controle, mas não teve diferença aos demais tratamentos.

380 O consumo de forragem teosinto apresentou-se maior nos tratamentos  
381 suplementados com aditivos em relação ao tratamento controle. Estudos relacionados entre a  
382 utilização de probióticos, prebióticos e simbióticos em relação ao consumo de forragem são  
383 incipientes. Apenas encontram-se estudos relacionando o cultivo de alevinos de carpa capim  
384 (*Ctenopharyngodon idella*) alimentados com diferentes forragens cultivadas (CAMARGO et  
385 al., 2006), onde o teosinto apresentou melhores resultados comparado aos demais e com a  
386 taxa de 1% PV de ração (30%PB e 3000Kcal/ED/Kg) a cada dois dias. Assim como, COSTA  
387 et al., (2008) pesquisaram o capim teosinto com suplementação de diferentes taxas de  
388 arrazoamento na alimentação de juvenis de carpa capim, tendo como resultado que a  
389 associação de 3%PV de ração com o capim proporcionam melhores crescimentos para esta  
390 espécie. Nestes dois experimentos o consumo de teosinto foi superior a 15%PV de forragem,  
391 o que não foi observado neste estudo, podendo ser levado em consideração ao tamanho  
392 inicial dos animais foi entre 7 e 10g de peso. Sendo apresentado média peso inicial de  
393 aproximadamente 3g, o que pode refletir ao não consome tão elevado de teosinto.

394 Neste estudo podemos observar que nos tratamentos suplementados com estes  
395 aditivos, houve maior consumo na forragem. Principalmente naqueles em que receberam  
396 casca de soja como fonte prebiótica (TPre), pois o tratamento (TPro) que receberam *Bacillus*  
397 *cereus* e *B. subtilis* não diferiram do tratamento controle. Podemos indicar que a quantidade  
398 probiótica de 0,5%Kg<sup>-1</sup> foram insuficientes para causar efeito em apenas 70 dias  
399 experimentais, podemos observar a partir do gráfico da conversão alimentar da ração, que ao  
400 final do experimento começou a demonstrar sua eficiência.

401 As análises de hemoglobina e glicose não apresentaram diferença significativa, mas a  
402 análise de proteínas totais apresentou-se superior no tratamento contendo simbiótico (TSim)  
403 podendo estes animais estarem em um estado nutricional um pouco mais elevado em relação  
404 aos outros tratamentos.

405

## 406 CONCLUSÕES

407 Os resultados do presente estudo indicam que a inclusão de aditivos apresentaram  
408 melhor consumo de forragem em relação ao controle, mas não em relação o desempenho  
409 zootécnico dos animais.

410

## 411 AGRADECIMENTOS

412 À equipe do Laboratório de Aquariofilia Henrique Souza Cezimbra, Marjana dos Santos  
413 Cardoso, Cristiano Miguel Stefanello, Bruno dos Santos Sosa, Alessandra Sayuri Kikuchi  
414 Tamajusuku Neis e Priscila Becker Ferreira pela ajuda no planejamento do trabalho. À  
415 estagiária do Laboratório de Nutrição e Forragicultura Francine Inês Wille pela colaboração  
416 nas análises bromatológicas.

417

## 418 REFERÊNCIAS

419

420 BACH KNUDSEN, K.E. 2001 The nutritional significance of “dietary fibre” analysis. *Animal*  
421 *Feed Science and Technology*, 90, 3-20.

422

423 BITTENCOURT, F.; SOUZA, B.E.; NEU, D.H.; RORATO, R.R.; BOSCOLO, W.R.; FEIDEN, A.  
424 2013 Eugenol e benzocaína como anestésicos para juvenis de *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758  
425 (carpa comum). *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, 8, 1, 163-167

426

427 BRASIL, 2004 INSTRUÇÃO NORMATIVA nº 13, de 30 de novembro de 2004. Aprova o  
428 regulamento técnico sobre aditivos para produtos destinados à alimentação animal, segundo  
429 as boas práticas de fabricação, contendo os procedimentos sobre avaliação da segurança de  
430 uso, registro e comercialização. Disponível em <[http://](http://www.cfmv.org.br/portal/legislacao/outras_normas/instrucao_normativa_013.htm)  
431 [www.cfmv.org.br/portal/legislacao/outras\\_normas/instrucao\\_normativa\\_013.htm](http://www.cfmv.org.br/portal/legislacao/outras_normas/instrucao_normativa_013.htm)>  
432 Acesso em 30 jun. 2016.

433

434 CAMARGO, J.B.J.; RADÜNZ-NETO, J.; EMANUELLI, T.; LAZZARI, R.; COSTA, M.L. 2006  
435 Cultivo de alevinos de carpa capim (*Ctenopharyngodon idella*) alimentados com ração e  
436 forragens cultivadas. *Revista Brasileira de Agrociências*, 12, 2, 211-215.

437

438 CARNEVALI, O.; ZAMPONI, M.C.; SULPIZIO, R.; ROLLO, A.; NARDI, M.; ORPIANESI, C.;  
439 SILVI, S.; CAGGIANO, M.; POLZONETTI, A.M.; CRESCI, A. 2004 Administration of  
440 probiotic strain to improve sea bream wellness during development. *Aquaculture*  
441 *International*, 12, 377-386.

442

443 CARVALHO, J.V.; LIRA, A.D.; COSTA, D.S.P.; MOREIRA, E.L.T.; PINTO, L.F.B.; ABREU,  
444 R.D.; ALBINATI, R.C.B. 2011 Desempenho zootécnico e morfometria intestinal de alevinos

445 de tilápia-do-Nilo alimentados com *Bacillus subtilis* ou mananoligossacarídeo. *Revista*  
446 *Brasileira de Saúde e Produção Animal*, 12, 1, 176-187.

447  
448 COSTA, M.L.; RADÜNZ-NETO, J.; LAZZARI, R.; LOSEKANN, M.E.; SAUTILI, F.A.; BRUM,  
449 A.Z.; VEIVERBERG, C.A.; GRZECZINSKI, J.A. 2008 Juvenis de carpa capim alimentados  
450 com capim teosinto e suplementados com diferentes taxas de arraçoamento. *Ciência Rural*, 38,  
451 2, 492-497.

452  
453 COSTA, M.L.; RADÜNZ-NETO, J.; LAZZARI, R.; VEIVERBERG, C.A.; SUTILI, F.J.; LORO,  
454 V.L 2011 Enzimas digestivas de juvenis de carpa capim alimentados com forragem e ração.  
455 *Archivos de Zootecnia*, 60, 231, 563-570.

456  
457 CROSS, M. 2002 Microbes versus microbes: immune signals generated by probiotic  
458 lactobacilli and their role in protection against microbial pathogens. *FEMS Immunology*  
459 *and Medical Microbiology*, v34, n.4, p.245-253.

460  
461 EL-DAKAR, A.Y.; SHALABY, S.M.; SAOUD, I.P. 2007 Assessing the use of a dietary  
462 probiotic/prebiotic as an enhancer of spinefoot rabbitfish *Siganus rivulatus* survival and  
463 growth. *Aquaculture Nutrition*, 13, 407-412

464  
465 FABREGAT, T.El.H.P. 2006 Utilização do prebiótico flavofeed® como suplemento dietário  
466 para juvenis de tilápia do Nilo *Oreochromis niloticus*, São Paulo, Brasil. Jaboticabal. 42f.  
467 (Dissertação de Mestrado. Centro de Aquicultura, Universidade Estadual Paulista).  
468 Disponível em: <[http://](http://base.repositorio.unesp.br/handle/11449/86753/)  
469 <http://base.repositorio.unesp.br/handle/11449/86753/>> Acesso  
em: 25 jun. 2016.

470  
471 GIBSON, G.R.; ROBERFROID, M.B. 1995 Dietary modulation of the human colonic  
472 microbiota: introducing the concepts of prebiotics. *Journal Nutrition*, 125, 6, 1401-1412.

473  
474 KULLEN, M.J.; KHIL, J.; BUSTA, F.F.; GALLAHER, D.D.; BRADY, L.J. 1998 Carbohydrate  
475 source and bifidobacteria influence the growth of *Clostridium perfringens* in vivo and in  
476 vitro. *Nutrition Research*, 18, 11, 1889-1897.

477

- 478 KUMAR, R. 2010 Enhanced innate immune parameters in *Labeo rohita* (Ham.) following oral  
479 administration of *Bacillus subtilis*. *Fish e Shellfish Immunology*, v.24, p.168-178.  
480
- 481 LIZAMA, M.A.P.; AMBRÓSIO, A.M. 2002 Condition factor in nine species of fish of the  
482 characidae family in the upper Paraná river floodplain, Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, 62,  
483 1, 113-124.  
484
- 485 MARENGONI, N.G.; ALBUQUERQUE, D.M.; MOTA, F.L.S.; PASSOS NETO, O.P.; SILVA  
486 NETO, A.A.; SILVA, A.I.M.; OGAWA, M. 2010 Desempenho e proporção sexual de tilápia  
487 vermelha sob à inclusão de probiótico em água mesohalina. *Archivos de Zootecnia*. 59 (227):  
488 403-414.  
489
- 490 MARQUES, N.R.; HAYASHI, C.; SOUZA, S.R.; SOARES, T. 2004 Efeito de diferentes níveis  
491 de arraçamento para alevinos de carpa-capim (*Ctenopharyngodon idella*) em condições  
492 experimentais. *Boletim do Instituto de Pesca*, 30, 1, 51-56.  
493
- 494 MELLO, H.; MORAES, J.R.E.; NIZA, I.G.; MORAES, F.R.; OZÓRIO, R.O.A.; SHIMADA,  
495 M.T.; ENGRACIA-FILHO, J.R.; CLAUDIANO, G.S. 2013 Efeitos benéficos de probióticos no  
496 intestino de juvenis de Tilápia-do-Nilo. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 33, 6, 724-730.  
497
- 498 MOURA, M.C. 2011 *Bacillus cereus* var. Toyoi e *Bacillus subtilis* C-3102 no cultivo de tilápia do  
499 Nilo da linhagem GIFT. Paraná. Brasil. Toledo 58f. (Dissertação de Mestrado. Centro de  
500 Engenharias e Ciências Exatas, Universidade Estadual do Oeste do Paraná). Disponível em:  
501 <[http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/OEST\\_2ef44d21695ae2d54337d2a51ce103ce/](http://bdtd.ibict.br/vufind/Record/OEST_2ef44d21695ae2d54337d2a51ce103ce/)> Acesso  
502 em: 15 de junho de 2016  
503
- 504 NAKATANI, K. *et al.* **Ovos e larvas de peixes de água doce**: desenvolvimento e manual de  
505 identificação. Maringá: EDUEM, 378p. 2001  
506
- 507 NASCIMENTO, T.G.; MATIELO, M.D.; MENDONÇA, P.P.; RODRIGUES, M.F.;  
508 GONÇALVES, S.J.; QUEIROZ, M.A.A. 2016 Desempenho de juvenis de carpa-capim  
509 (*Ctenopharyngodon idella*) alimentados com silagem de diferentes forrageiras tropicais. *Boletim*  
510 *do Instituto de Pesca*, 42, 1, 112-118

- 511  
512 NWACHI, O.F. 2012 An Overview of the importance of probiotics in Aquaculture. Journal of  
513 Fisheries and Aquatic Science. Disponível em  
514 <<http://docsdrive.com/pdfs/academicjournals/jfas/0000/45187-45187.pdf>>. Acesso em 30  
515 jun. 2016.  
516
- 517 OCHOA-SOLANO J.L.; OLMOS S.J. 2006 The functional property of *Bacillus* for shrimp  
518 feeds. *Food Microbiol*, 23, 519-525.  
519
- 520 OLIVEIRA, M.N.; SIVIERI, K.; ALEGRO J.H.A.; SAAD, S.M.I. 2002. Aspectos tecnológicos  
521 de alimentos funcionais contendo probióticos. *Revista Brasileira de Ciências Farmacêuticas*, 38,  
522 1, 1-21.  
523
- 524 PEDRON, F.A.; RADÜNZ-NETO, J.; EMANUELLI, T.; SILVA, L.P.; Lazzari, R.; Corrêia, V.;  
525 Bergamin, G.T.; Veiverberg, C.A. 2008 Cultivo de jundiás alimentados com dietas com casca  
526 de soja ou de algodão. *Pesquisa agropecuária brasileira*, 43, 1, 93-98  
527
- 528 SILVA, L.P.; NÖRNBERG, J.L. 2003 Prebióticos na nutrição de não ruminantes. *Ciência Rural*,  
529 33, 5, 983-990.  
530
- 531 SILVA, D.J. e QUEIROZ, A.C. 2006 *Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos*. 3ª ed.  
532 Viçosa: UFV. 235p.  
533
- 534 TAVARES-DIAS, M.; MELO, J.F.B.; MORAES, G.; MORAES, F.R. 2002 Características  
535 hematológicas de teleósteos brasileiros. IV. Variáveis do jundiá *Rhamdia quelen*  
536 (Pimelodidae). *Ciência Rural*, 32, 4, 693-698.  
537
- 538 ZAMBOM, M.A.; SANTOS, G.T.; MODESTO, E.C.; ALCADE, C.R.; GONÇALVES, G.D.;  
539 SILVA, D.C.; SILVA, K.T.; FAUSTINO, J.O. 2001 Valor nutricional da casca de soja, farelo de  
540 soja, milho moído e farelo de trigo para bovinos. *Acta Scientiarum*, 23, 937-943.

## **5 CONCLUSÕES**

Os resultados do presente estudo indicam que a inclusão de aditivos apresentaram melhor consumo de forragem em relação ao controle, mas não em relação o desempenho zootécnico dos animais.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Estudos com a utilização de promotores de crescimento na aquicultura se tornam mais necessários a serem analisados, pois há respostas diferentes entre as espécies de peixes. Isto pode ser evidenciado pela complexidade do ambiente no qual os animais são cultivados, sendo que diversos fatores bióticos e abióticos afetam no desempenho zootécnico dos peixes, podendo assim mascarar o efeito do probiótico, prebiótico e simbiótico. Além disso, não existe uma linha contínua de pesquisas para a utilização desses aditivos no meio aquícola.

Um dos pontos que serem levantados a questão da ação real ação desses aditivos são os estudos histológicos e microbiológicos, os quais são importantes para a visualização da ação no trato gastrointestinal, assim como na microbiota bacteriana. Neste estudo não puderam ser realizados estes tipos de análises, pois os mesmos se tornaram inviáveis, tanto no sentido econômico quanto de tempo. Pois, por fatores climáticos o experimento teve que ser interrompidos aos 70 dias.

Este interrompimento ocorreu, porque começou a haver formação de geada durante o mês de junho, a qual poderia prejudicar os valores nutricionais do teosinto. O qual é uma gramínea do verão.

Além disso, estudos demonstram que há uma demora na proliferação de algumas bactérias. Sendo assim, poderia ter sido realizado um teste experimental para a verificação de qual nível de adição tanto do probiótico quanto do prebiótico, tão logo do simbiótico eram capazes de oferecer um melhor desempenho nas carpas capim e assim, testar a utilização da forragem para ver o seu real aproveitamento.

Também, ter um maior controle em relação ao meio aquático o qual foi de recirculação fechado. Onde poderíamos analisar a microbiologia da água com Hagar específicos para *Bacillus cereus* e *B. subtilis* para a verificação se não houve a contaminação do meio. Outra metodologia a ser pensada era a coleta de animais a cada 15 ou 30 dias experimentais para estas análises supracitadas de hematologia e microbiologia.

Com tudo, as análises que poderiam nos responder algumas questões em relação a nutrição dos peixes que eram a partir das análises hematológicas e bioquímicas do sangue não puderam ser realizadas completamente, pois como os animais eram pequenos a retirada do sangue de tornou algo quase impossível. Com a pouca quantidade de sangue coletado foram realizadas as análises que utilizavam a menor quantidade de possível.

Estas metodologia supracitadas não significam que a metodologia deste trabalho erronia, muito pelo contrário abriu um leque de novos projetos a serem realizados. Pois



acreditamos que a temática deste estudo seja pioneiro no sentido da utilização desses aditivos para o consumo de forragem nesta espécie que é a mais cultivada no mundo inteiro.

Através de alguns estudos já realizados seria possível ver a empregabilidade do probiótico, prebiótico e simbiótico mais a forragem com intercalados dias de arraçoamento ou até mesmo uma restrição de ração para ver o seu efeito no desempenho desta espécie com o objetivos econômicos.

## 7 REFERÊNCIAS

ALY, S.M.; AHMED Y.A.G.; GHAREEB, A.A.A.; MOHAMED, M.M. Studies on *Bacillus subtilis* and *Lactobacillus acidophilus*, as potencial probiotics, on the immune response and resistance of *Tilapia nilotica* (*Oreochromis niloticus*) to challenge infections. **Fish and Shellfish Immunology**, 25(1-2):128-36, 2008

ARAÚJO, A.A. Forragens de verão e outono. In: Forrageiras para ceifa, capineiras, pastagens, fenação e ensilagem. 2.ed. Porto Alegre: Sulina. Cap.6, p.79-136. 1972

BOGDAN, A.V. **Tropical pasture and fodder plants**: grasses and legumes. London: Logman, 475p. 1977

BRASIL, INSTRUÇÃO NORMATIVA n° 13, de 30 de novembro de 2004. Aprova o regulamento técnico sobre aditivos para produtos destinados à alimentação animal, segundo as boas práticas de fabricação, contendo os procedimentos sobre avaliação da segurança de uso, registro e comercialização. 2004 Disponível em <[http://www.cfmv.org.br/portal/legislacao/outras\\_normas/instrucao\\_normativa\\_013.htm](http://www.cfmv.org.br/portal/legislacao/outras_normas/instrucao_normativa_013.htm)> Acesso em 30 jun. 2016.

BRASIL. Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura 201. Ministério da Pesca e Aquicultura, Brasília, 13 Setembro 2013

BRITO, J. M. *et al.* Probióticos, prebióticos e simbióticos na alimentação de não ruminantes – Revisão. **Nutritime**, v. 10, n.04, p. 2525-2545, jul-ago, 2013

BUDIÑO, F. E. L.; THOMAZ, M. C.; KRONKA, R. N.; JÚNIOR, J. M. P.; SANTANA, A. E., TUCCI, F. M.; FRAGA, A. L.; SCANDOLERA, A. J.; HUAYNATE, R. A. R. Influência da adição de probiótico e/ou prebiótico em dietas de leitões desmamados sobre as atividades das enzimas digestivas e parâmetros sanguíneos. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Maringá, v. 26, p. 529-536, 2004.

CAMARGO, J. B. J. *et al.*, Cultivo de alevinos de carpa capim (*Ctenopharyngodon idella*) alimentados com ração e forragens cultivadas. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 12, n. 2, p. 211-215, abr-jun, 2006

COSTA, M.L. *et al.* Enzimas digestivas de juvenis de carpa capim alimentados com forragem e ração. **Archivos de Zootecnia**, v. 60, n. 231, p. 563-570, 2011

DIONÍZIO, M.A.; BERTECHINI, A.G.; KATO, R.K. *et al.* Prebióticos como promotores de crescimento para frangos de corte desempenho e rendimento de carcaça. **Ciência e Agrotecnologia**, Edição especial, p.1580-1587, 2002

EL-DAKAR, A.Y.; SHALABY, S.M.; SAOUD, I.P. Assessing the use of a dietary probiotic/prebiotic as an enhancer of spinefoot rabbitfish *Siganus rivulatus* survival and growth. **Aquaculture Nutrition**, 13, 407, 2007

FONTANELI, R.S.; FONTANELI, R.S.; SANTOS, H.P. Gramíneas forrageiras anuais de verão. Forrageiras para Integração Lavoura-Pecuária-Floresta na Região Sul-brasileira. 2 ed. Brasília, DF: **Embrapa**, v.1, p.231-246, 2012

GIBSON, G. R.; ROBERFROID, M. B. Dietary modulation of the human colonic microbiota: introducing the concepts of prebiotics. **Journal Nutrition**, Bethesda, v. 125, n. 6, p.1401-1412, jun, 1995

GOMEZ-GIL, B.; ROQUE, A. The use and selection of probiotic bacteria for use in the culture of larval aquatic organisms. **Aquaculture** 191, 259–270, 1998

HOA, N.T. et al. Characterization of *Bacillus* species used for oral bacteriotherapy and bacteriophylaxis of gastrointestinal disorders. **Applied and Environmental Microbiology**, Washington, v.66, n.12, p.5241-5247, 2000.

KAUSHIK, S.J. Nutrient requirements, supply and utilization in the context of carp culture. **Aquaculture**, v.129, p.225-241, 1995.

KULLEN, M.J. et al. Carbohydrate source and bifidobacteria influence the growth of *Clostridium perfringens* in vivo and in vitro. *Nutr Res*, Oxford, v.18, n.11, p.1889-1897, 1998

LI, J. et al. Dietary probiotic *Bacillus* and isomaltooligosaccharides influence the intestine microbial populations, immune responses and resistance to white spot syndrome virus in shrimp (*Litopenaeus vannamei*). **Aquaculture**, v. 291, n. 1/2, p. 35-40, 2009

MARQUES, N. R. et al. Efeito de diferentes níveis de arraçamento para alevinos de carpa-capim (*Ctenopharyngodon idella*) em condições experimentais. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 30, n.1, p. 51 - 56, 2004

MARTINS, F. et al. Alimentos funcionais: conceitos, definições, aplicações e legislação. **Alimentação Humana**, v. 10, n. 2, 2004

MELLO, H. *Bacillus cereus* e *Bacillus subtilis* na suplementação dietária de juvenis de Tilápias-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*) e seu efeito probiótico. São Paulo - Jaboticabal, 2012

NAKATANI, K. et al. **Ovos e larvas de peixes de água doce**: desenvolvimento e manual de identificação. Maringá: EDUEM, 378p. 2001

PANIGRAHI, A. et al. The viability of probiotic bacteria as a factor influencing the immune response in rainbow trout *Oncorhynchus mykiss*. **Aquaculture**, v. 243, p. 241- 254, 2005

PUPO, N.I.H. Manual de pastagens e forrageiras. Campinas: Instituto Campineiro de Ensino Agrícola. 343p. 1981

RADECKI, S. V.; YOKOYAMA, M. T. Intestinal bacteria and their influence on swine nutrition. In: MILLER, E. R.; ULLREY, D. E.; LEWIS, A. (Eds.). **Swine nutrition**. [S.l.]: Butterworth-Heinemann,. cap. 27, p. 439-447. 1991

RINGO, E.; OLSEN, R.E.; GIFSTAD, T.O.; DALMO, R.A.; AMLUND, H.; HEMRE, G.-I.; BAKKE, A.M. Prebiotics in aquaculture: a review. *Aquaculture Nutrition*, v.16, p.117-136, 2010

SARKAR, S. Potential of prebiotics as functional foods – a review. *Nutrition & Food Science*, v. 37, n. 3, p. 168-177, 2007

SILVA, L. P. e NÖRNBERG, J. L. Prebióticos na nutrição de não ruminantes. **Ciência Rural**, v. 33, n. 5, set-out, 2003

SPRING, P. The move away from antibiotic growth promoters in Europe. In: Alltech.s annual symposium, 15. Ed. Alltech, Nottingham. p.173-183, 1999

TAVARES-DIAS, M.; MELO, J. F. B.; MORAES, G.; MORAES, F. R. Características hematológicas de teleósteos brasileiros. IV. Variáveis do jundiá *Rhamdia quelen* (Pimelodidae). **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 32, n.4, p. 693-698, 2002

VENDRELL, D.; BALCAZAR, J.L.; DE-BLAS, I.; RUIZ-ZARZUELA, I.; GIRONES, O.; MUZQUIZ, J.L. Protection of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) from lactococcosis by probiotic bacteria. **Comparative Immunology Microbiology and Infectious Diseases**, 31, 337-345, 2008

VERSCHUERE, L.; ROMBAUT, G.; SORGELOOS, P.; VERSTRAET, W. Probiotic Bacteria as Biological Control Agents in Aquaculture. *Microbiology and Molecular Biology Reviews*, v. 64, n.4, p. 655-671, 2000

VINE, N. G.; LEUKES, W. D.; KAISER, H. *In vitro* growth characteristics of five candidate aquaculture probiotics an two fish pathogens grown in fish intestinal mucus. **FEMS Microbiology Letters**, v. 213, n. 1, p. 145-152, 2004

## ANEXO

### INSTRUÇÕES AOS AUTORES (atualizado em agosto de 2015)

As normas do Boletim do Instituto de Pesca podem sofrer alterações. Portanto, não deixe de consultá-las antes de fazer a submissão de um novo artigo ou nota.

O BOLETIM DO INSTITUTO DE PESCA (BIP), ISSN 0046-9939 (impresso) e ISSN 1678-2305 (online), site: <http://www.pesca.sp.gov.br/siteOficialBoletim.php>, está classificado atualmente no WEBQUALIS como B1 nas áreas de Engenharias I e Geografia e como B2 em: Zootecnia/Recursos Pesqueiros; Biodiversidade; Ciências Agrárias I; Ciências Ambientais; Interdisciplinar e Medicina Veterinária. Seu índice de impacto no JCR é 0,474. Os arquivos eletrônicos contendo o original e demais documentos necessários devem ser encaminhados ao Comitê Editorial do Instituto de Pesca, pelo e-mail: [ceipboletim@gmail.com](mailto:ceipboletim@gmail.com) . O BIP é

destinado à publicação de documentos originais (artigos científicos e notas científicas), que contribuam para a ampliação do conhecimento nas áreas de pesca (tecnologia de pesca, biologia pesqueira, sociologia e economia pesqueiras), aquicultura, limnologia, ecologia aquática, tecnologia e sanidade do pescado e patologia de organismos aquáticos. É publicado um volume por ano, com o pertinente número de fascículos. O processo de avaliação utilizado pelo Comitê Editorial do Instituto de Pesca é o sistema por pares “blind review”, ou seja, sigilo sobre a identidade, tanto dos autores quanto dos revisores, que será mantido durante todo o processo. O periódico também aceita e incentiva submissões de artigos redigidos em inglês ou espanhol. Em caso de autores não nativos de países que falem estas línguas, o artigo deverá ser revisado por um especialista que o próprio Comitê Editorial do Instituto de Pesca poderá indicar. Todo trabalho submetido ao Boletim será avaliado preliminarmente pelo Comitê Editorial e, se superar essa primeira triagem, será enviado para dois revisores especialistas na área abordada. A publicação se dará somente com a aprovação do

2

documento pelos revisores, cabendo ao Comitê Editorial do Instituto de Pesca a decisão final do aceite. A seleção dos artigos será baseada na originalidade, qualidade e mérito científico. O Comitê Editorial tomará o cuidado para que os revisores de cada artigo sejam, obrigatoriamente, de instituições distintas daquelas de origem dos autores. As opiniões emitidas nos trabalhos são de exclusiva responsabilidade de seus autores. O Boletim do Instituto de Pesca reserva-se o direito de realizar pequenas adaptações nos originais visando manter a uniformidade da publicação.

Tipos de documentos publicáveis no BIP Artigo Científico Trabalho resultante de pesquisa científica, apresentando dados originais obtidos de forma planejada, com base em métodos cientificamente aceitos, rigorosamente controlados e com planejamento estatístico adequado, que possam ser replicados e generalizados. A discussão deve ser criteriosa, com base científica sólida; não deve se limitar a comparações dos resultados com a literatura, mas apresentar inferências, hipóteses e argumentação sobre o que foi estudado.

Nota Científica Comunicação curta de fato inédito resultante de pesquisa científica, cuja divulgação imediata se justifica, mas com informações insuficientes para constituir um artigo científico. Incluem-se nesta categoria a descrição de uma técnica, o registro da descoberta de uma nova espécie, observações e levantamentos de resultados de experimentos que não podem ser repetidos, e outras situações únicas. Deve ter o mesmo rigor de um Artigo Científico e conter os elementos necessários para avaliação dos argumentos apresentados.

## PROCEDIMENTOS EDITORIAIS

Custo de publicação O custo é de R\$ 40,00 (quarenta reais) por página final editorada para publicação. No ato da submissão é requerido um depósito de R\$ 100,00 (cem reais) não reembolsáveis, mas deduzido do custo final dos artigos aprovados.

3

Os depósitos ou transferências deverão ser efetuados em nome da FUNDAG, no Banco do Brasil: agência 3360-X – conta corrente 4200-5, código de identificação do depósito: 1161. O comprovante de depósito ou transferência deve ser enviado para o e-mail do Comitê Editorial (ceipboletim@gmail.com), junto com o original submetido.

Submissão de trabalho O trabalho deverá ser enviado via e-mail, devidamente identificado, em arquivo do WORD. Em trabalhos que envolvam a manipulação de vertebrados deve ser encaminhado um atestado de que a pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética e Biossegurança da instituição de origem da pesquisa. Após a aprovação do trabalho, deverá ser encaminhado ao Comitê Editorial o documento Cessão de Direitos Autorais e Autorização para Publicação em Meio Eletrônico, contendo apenas a assinatura do autor responsável pela submissão do trabalho, e cujo modelo está em: [http://www.pesca.sp.gov.br/pagDreitosAut\\_Mod\\_oficio.php](http://www.pesca.sp.gov.br/pagDreitosAut_Mod_oficio.php).

Avaliação do trabalho 1. O trabalho submetido será em primeira instância avaliado pelo Comitê Editorial. 2. Após aprovação preliminar pelo Comitê Editorial, e segundo a ordem cronológica de recebimento, o trabalho será enviado a no mínimo dois revisores de reconhecida competência no assunto abordado. Em seguida, se necessário, retornará ao(s) autor(es) para modificações/correções. O retorno do texto poderá ocorrer mais de uma vez, se assim o(s) revisor(es) solicitar(em). 3. O trabalho será aceito para publicação se tiver dois pareceres favoráveis, ou rejeitado quando pelo menos dois pareceres forem desfavoráveis. No caso de pareceres contraditórios entre os revisores, o trabalho será enviado a um terceiro revisor. 4. O trabalho aceito retornará ao(s) autor(es) para ultimar eventuais alterações propostas e realizar rigorosa revisão, antes que o documento seja submetido ao processo de editoração e formatação ao estilo do Boletim. O prazo para devolução dessa versão final revisada será de sete dias.

ATENÇÃO: se o trabalho for rejeitado na avaliação prévia do Comitê Editorial (por inadequação às normas do BIP, por não se enquadrar

4

no escopo temático da revista, por problemas redacionais [impropriedades linguísticas, morfológicas ou sintáticas] ou por falta de qualidade técnica) ou na avaliação final dos revisores “ad hoc”, o depósito não será devolvido, nem poderá ser reutilizado para outras submissões dos autores.

Disposições finais Casos omissos serão avaliados pelo Comitê Editorial do Instituto de Pesca.

## FORMATAÇÃO E ESTRUTURAÇÃO DO TRABALHO

Instruções gerais O trabalho deve ser digitado no editor de texto Microsoft Word, de acordo com a seguinte formatação: fonte Book Antiqua, tamanho 11; espaçamento entre linhas: 1,5; tamanho da página: A4; margens esquerda e direita: 2,5 cm; margens superior e inferior: 3,0 cm; número máximo de páginas, incluindo Figura(s) e/ou Tabela(s) e Referências: Artigo Científico: até 25 páginas; Nota Científica: até 15 páginas. As linhas devem ser numeradas sequencialmente, da primeira à última página. As páginas também devem ser numeradas.

Estrutura de Artigo Científico A estrutura para o Artigo Científico é a seguinte: Título, Autor(es), Endereços institucionais (completos) e eletrônicos, Resumo, Palavras-chave, Título em inglês, Abstract, Key words, Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão, Conclusões, Agradecimentos (opcional), Referências. O Título, o Resumo e as Palavras-chave devem ser traduzidos para o inglês, no caso de artigos redigidos em português ou espanhol, e para o português, no caso de artigos redigidos em inglês ou espanhol. Os termos: Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão, Conclusões, Agradecimentos e Referências devem ser alinhados à esquerda e grafados em letras maiúsculas e em negrito.

**TÍTULO** Deve ser claro e conciso (não deve se estender por mais do que duas linhas ou dez palavras), redigido em português e inglês ou, se for o caso, em espanhol, inglês e português. Deve ser grafado em letras maiúsculas e centralizado na página. No caso de trabalho desenvolvido com auxílio financeiro, informar na primeira página qual o agente financiador, indicado com asterisco, também apostado ao final do título. Recomenda-se que não seja inserido o nome científico da espécie e a referência ao seu descritor, a não ser que seja imprescindível (no caso de espécies pouco conhecidas). **NOME DO(S) AUTOR(ES)** Deve(m) ser apresentado(s) completo(s) e na ordem direta (prenome e sobrenome), com apenas o sobrenome pelo qual o(s) autor(es) deve(m) ser identificado(s) em caixa alta. A filiação do(s) autor(es), bem como um endereço completo para correspondência e um e-mail deverão ser colocados na primeira página, logo após o nome dos autores, sendo identificado(s) por números arábicos, separados por vírgula quando necessário. Obs: Não serão aceitos trabalhos com mais de seis autores

**RESUMO e Palavras-chave** O Resumo deve conter concisamente os objetivos, a metodologia, os resultados obtidos e as conclusões, utilizando no máximo 150 (cento e cinquenta) palavras. Deve ser redigido de forma que o leitor se interesse pela leitura do trabalho na íntegra. **Palavras-chave:** no mínimo três (3) e no máximo seis (6), redigidas em letras minúsculas e separadas por ponto e vírgula. Não devem repetir palavras que constem do Título e devem identificar o assunto tratado, permitindo que o artigo seja encontrado no sistema eletrônico de busca.

**ABSTRACT e Key words** Devem ser estritamente fiéis ao Resumo e Palavras-chave.

**INTRODUÇÃO** Deve ocupar, preferencialmente, no máximo duas páginas, apresentando o problema científico a ser solucionado e sua importância (justificativa para a realização do trabalho), bem como a evolução/situação atual do assunto pesquisado. O último parágrafo deve expressar o objetivo, sendo coerente com o que consta no Resumo.

**MATERIAL E MÉTODOS** Deve descrever sucintamente toda a metodologia utilizada, organizada de preferência na ordem de aplicação e de modo que o experimento possa ser reproduzido. Este item pode variar de acordo com a natureza temática do documento, mas em geral deve conter a descrição do procedimento amostral local, frequência, período, instrumento e métodos, outras variáveis relevantes ou o delineamento do experimento, a descrição dos tratamentos e das variáveis, o número de repetições e as características da unidade experimental. Deve informar sobre procedimentos estatísticos e transformações de dados. Deve-se evitar detalhes supérfluos, extensas descrições de técnicas de uso corrente e a utilização de abreviaturas não usuais.

**RESULTADOS** Os Resultados devem ser apresentados em separado da Discussão. E isto pode ser feito textualmente ou sob a forma de Tabelas e/ou Figuras. Dados apresentados em Tabelas ou Figuras não devem ser repetidos sistematicamente no texto. Tabelas: Devem ser numeradas com algarismos arábicos e encabeçadas pelo Título (autoexplicativo). Recomenda-se que os dados apresentados em tabelas não sejam repetidos em gráficos, a não ser quando absolutamente necessário. As tabelas devem ter, no máximo, 16 cm de largura. Deve-se evitar, sempre que possível, tabelas em formato “paisagem”. Abreviaturas também devem ser

evitadas, a não ser para unidades de medida. Se necessárias, porém, devem ter seu significado indicado em legenda sob a tabela.

Figuras (gráficos, desenhos, mapas ou fotos): Devem ter, no máximo, 16 cm de largura e 21 cm de altura, ser numeradas com algarismos arábicos, com título autoexplicativo logo abaixo. Palavras em gráficos e mapas devem estar em fonte legível. Recomenda-se não inserir gráficos, mapas ou fotos em tabelas ou quadros. Os gráficos não devem ter linhas de grade nem margens. Tabelas e Figuras devem ser inseridas no item mais apropriado no transcrito do texto. Os originais de desenhos, mapas e fotos devem ser enviados em arquivos distintos, preferencialmente em formato digital “tif” ou “jpeg, e permitir redução para 16 cm ou 7,5 cm de largura sem perda de definição.

7

**DISCUSSÃO** A Discussão deve ser elaborada e não apenas uma comparação dos dados obtidos com os disponíveis em literatura. Deve focar e demonstrar as principais ideias e contribuições trazidas pelo trabalho, bem como comentar se há necessidade de novas pesquisas ou sobre eventuais limitações encontradas. Evitar repetir números já constantes dos resultados. A Discussão deve conter hipóteses e/ou comentários objetivos sobre os resultados, discutidos à luz de observações constantes da literatura especializada.

**CONCLUSÃO** A Conclusão deve ser clara, concisa e responder ao objetivo do estudo. Deve, idealmente, ser capaz de propor uma solução (ou caminho de solução) para a demanda/problema, com base nos resultados obtidos.

**AGRADECIMENTOS** (opcional) Devem ser sucintos, dirigidos a Instituição ou pessoa que tenha efetivamente colaborado para a realização do trabalho. De preferência, não deve ultrapassar cinco linhas.

**Estrutura de Nota Científica** A Nota Científica deve seguir ordenação similar à de um Artigo Científico, contendo Título, Autor, Endereços institucional e eletrônico, Resumo, Palavras-chave, Título em inglês, Abstract, Key words, Introdução, Material e Métodos, Resultado(s) e, eventualmente, Discussão, Agradecimento(s) (opcional) e Referências. Resultados e Discussão, neste caso, podem ser apresentados como item único. A formatação segue o mesmo padrão, mas com no máximo 150 palavras no Resumo e tamanho de 15 páginas no máximo (incluindo Tabelas e Figuras). Obs: Não serão aceitos trabalhos com mais de seis autores

**REFERÊNCIAS** (normas para TODOS os tipos de publicação) Devem ser apresentadas em ordem alfabética do sobrenome dos autores, sem numeração. Devem conter os nomes de todos os autores, ano de publicação, o título do artigo (por extenso) e do periódico (também por extenso), número do volume e/ou edição e

8

número e/ou intervalo de páginas. A exatidão e adequação das referências a trabalhos que tenham sido citados no texto são de responsabilidade do autor. Dissertações e teses devem ser evitadas como referências. Porém, aceita-se quando absolutamente necessárias, mas devem estar disponíveis on-line. Trabalhos de conclusão de graduação e resumos apresentados em congressos não são referências válidas. Observação: inadequações nas referências também acarretarão a recusa do trabalho e a não devolução da taxa de submissão.



Como fazer citações no texto Usar o sistema autor/data, ou seja, o sobrenome do autor em letras maiúsculas e o ano em que a obra foi publicada. Exemplos: \* para um autor: “MIGHELL (1975) observou...”; “Segundo AZEVEDO (1965), a piracema...”; “Estas afirmações foram confirmadas em trabalhos posteriores (WAKAMATSU, 1973)”. \* para dois autores: “RICHTER e EFANOV (1976) pesquisando...” Se o artigo que está sendo submetido estiver redigido em português, utilizar “e” ligando os sobrenomes dos autores. Se estiver redigido em inglês utilizar “and” (RICHTER and EFANOV, 1976), se em espanhol, utilizar “y” (RICHTER y EFANOV, 1976). \* para três ou mais autores: o sobrenome do primeiro autor deve ser seguido da expressão “et al.” (grafada em itálico). Exemplo: “SOARES et al. (1978) constataram...” ou “Tal fato foi constatado na África (SOARES et al., 1978).” \* para o mesmo autor, em documentos de anos diferentes, respeitar a ordem cronológica, separando os anos por vírgula. Exemplo: “De acordo com SILVA (1980, 1985)...” \* para citação de vários autores sequencialmente, respeitar a ordem cronológica do ano de publicação e separá-los por ponto e vírgula. Exemplo: “...nos viveiros comerciais (SILVA, 1980; FERREIRA, 1999; GIAMAS e BARBIERI, 2002)...” \* quando for ABSOLUTAMENTE necessário se referir a um autor, ainda que não em razão de uma consulta direta ao trabalho por ele publicado, o nome desse autor deve ser citado em letras minúsculas apenas no texto, indicando-se logo a seguir, entre vírgulas e precedido da palavra latina apud, o nome do autor e ano do trabalho efetivamente consultado no qual aparece a referência ao autor não diretamente lido.

9

Ex.: “Segundo Gulland, apud SANTOS (1978), os coeficientes...”.

Como fazer citações na listagem de REFERÊNCIAS 1. DE DOCUMENTOS IMPRESSOS # Artigos científicos são listados como segue: \* para dois autores, relacionar o documento referido no texto pelo sobrenome dos autores em letras maiúsculas, cada qual seguido das iniciais dos prenomes (separadas por ponto e sem espaço), conectados por “e”, “and” ou “y”, se o texto submetido for redigido em português, inglês ou espanhol, respectivamente. Exemplo: IRSHADULLAH, M. e MUSTAFA, Y. 2012 Pathology induced by Pomporhynchus kashmiriensis (Acanthocephala) in the alimentary canal of naturally infected Chirruh snow trout, Schizothorax esocinus (Heckel). Helminthology, 49: 11-15. \* Para mais de dois autores, os nomes devem ser ordenados como citado acima, mas separados por ponto e vírgula. Exemplo: SQUADRONE, S.; PREARO, M.; BRIZIO, P.; GAVINELLI, S.; PELLEGRINO, M.; SCANZIO, T.; GUARISE, S.; BENEDETTO, A.; ABETE, M.C. 2013 Heavy metals distribution in muscle, liver, kidney and gill of European catfish (Silurus glanis) from Italian rivers. Chemosphere, 90: 358-365. As referências devem ser ordenadas alfabeticamente pelo sobrenome do autor principal. Havendo mais de uma obra com o mesmo sobrenome, considera-se a ordem cronológica e, persistindo a coincidência, a ordem alfabética do terceiro elemento da referência. Recordando, após o nome dos autores, inserir o ano da publicação, o título do artigo, o título do periódico (em itálico; e que, repetindo, NÃO DEVE SER ABREVIADO), o volume (também em itálico), o fascículo e o número/intervalo de páginas.

# A citação de dissertação e tese, tipos de documentos que se pode utilizar apenas quando ABSOLUTAMENTE necessário e se estiver disponível on line, deve ser feita como segue: BERNADOCHI, L.C. 2012 Captação de sementes em coletores artificiais e cultivo da ostra perliífera Pinctada imbricata (Mollusca: Pteriidae), São Paulo, Brasil. São Paulo. 75f. (Dissertação de Mestrado. Instituto de Pesca, APTA). Disponível em: <<http://www.pesca.sp.gov.br/dissertacoes.pg.php>> Acesso em: 22 ago. 2014.

10

# Para livro, também utilizado apenas quando ABSOLUTAMENTE necessário, a citação deve ser: GOMES, F.P. 1978 Curso de estatística experimental. 8ª ed. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. 430p. ENGLE, R.F. e GRANGER, C.W.J. 1991 Long-run economic relationship: readings in cointegration. New York: Oxford University Press. 301p. NEW, M.B.; VALENTI, W.C.; TIDWELL, J.H.; D’ABRAMO, L.R.; KUTTY, M.N. Freshwater prawns: biology and farming. Wiley-Blackwell, Oxford. 544 p.

# Capítulo de livro ou publicação em obra coletiva, cita-se: MORAES-VALENTI, P. e VALENTI, W.C. 2010 Culture of the Amazon river prawn *Macrobrachium amazonicum*. In: NEW, M.B.; VALENTI, W.C.; TIDWELL, J.H.; D’ABRAMO, L.R.; KUTTY, M.N. Freshwater prawns: biology and farming. WileyBlackwell, Oxford. p. 485-501.

# Leis, Decretos, Instruções Normativas e Portarias são incluídas na listagem como segue: BRASIL, 1988 CONSTITUIÇÃO DA REPÚBLICA FEDERATIVA DO BRASIL. Diário Oficial da União, Brasília, 05 de outubro de 1988, nº. 191-A, Seção 1, p. 1. BRASIL, 2000 LEI nº. 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o Art. 225, § 1º., incisos I, II, III, e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 19 de julho de 2000, nº. 138, Seção 1: p. 45. BRASIL, 1990 DECRETO nº. 98.897, de 30 de janeiro de 1990. Dispõe sobre as reservas extrativistas e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, 31 de janeiro de 1990, nº. 22, Seção 1, p. 2. BRASIL, 2007 INSTRUÇÃO NORMATIVA nº. 02, de 18 de setembro de 2007. Disciplina as diretrizes, normas e procedimentos para formação e funcionamento do Conselho Deliberativo de Reserva Extrativista e de Reserva de Desenvolvimento Sustentável. Diário Oficial da União, 20 de setembro de 2007, nº. 182, Seção 1, p. 102. ICMBIO – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. 2010b PORTARIA nº. 77, de 27 de agosto de 2010. Cria o Conselho Deliberativo da Reserva Extrativista Marinha de Arraial do Cabo/RJ. Diário Oficial da União, Brasília, 01 de setembro de 2010, nº. 168, Seção 1: p. 69.

11

2. DE MEIOS ELETRÔNICOS (periódicos publicados exclusivamente on line; documentos consultados online e em CD-ROM) Exemplos: LAM, M.E. e PAULY. D. 2010 Who is right to fish? Evolving a social contract for ethical fisheries. *Ecology and Society*, 15(3): 16. [online] URL: <<http://www.ecologyandsociety.org/vol15/iss3/art16/>> CASTRO, P.M.G. (sem data, on line) A pesca de recursos demersais e suas transformações temporais. Disponível em: <<http://www.pesca.sp.gov.br/textos.php>> Acesso em: 3 set. 2014. TOLEDO PIZA, A.R.; LOBÃO, V.L.; FAHL, W.O. 2003 Crescimento de *Achatina fulica* (gigante africano) (Mollusca: Gastropoda) em função da densidade de estocagem. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA, 55., Recife, 14-18 jul./2003. Anais... Recife: Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência. 1 CD-ROM.

INSTRUÇÕES COMPLEMENTARES 1. Fórmula, expressão e equação matemática Se não apresentar caracteres especiais, pode ser inserida no texto. Exemplo: Ganho de peso = peso final – peso inicial. Caso possua caracteres especiais, deve ser grafada em linha isolada. 2. Unidade de medida Deve ser apresentada segundo o Sistema Internacional de Unidades (SI). Exemplo: 10 m<sup>2</sup>; 100 peixes m<sup>-1</sup>; 20 t ha<sup>-1</sup>. 3. Número de casas decimais Deve ser padronizado para todo o texto. Por exemplo, grafado o comprimento dos exemplares amostrados com uma casa decimal, em todo o texto os valores referentes a esse parâmetro devem ser grafados com uma casa decimal. 4. Anexo e apêndice Devem ser incluídos apenas

quando imprescindíveis à compreensão do trabalho. Caberá aos Revisores e Editores julgar a oportunidade de sua publicação.

\* \* \* \* \*