

**VÂNIA RENATA SANTANA SILVA**

**INCLUSÃO DE PLANTAS DANINHAS: CARURU-DE-ESPINHO  
(*Amaranthus spp.*) e GRAMA-SEDA (*Cynodon dactylon* (L.) Pers ) NA  
RAÇÃO COMERCIAL PARA TILÁPIAS-DO-NILO (*Oreochromis niloticus*)**

Dissertação apresentada ao curso de Mestrado em Ciências Agrárias, área de concentração agroecologia, do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Ciências Agrárias.

**Orientadora:** Prof.<sup>a</sup> Luciana Castro Gerassev

**Montes Claros**

**2012**

**S586i  
2012**

**Silva, Vânia Renata Santana.**

**Inclusão de Caruru-de-Espinho e Grama-Seda na Ração Comercial para Tilápias-do-Nilo / Vânia Renata Santana Silva. Montes Claros, MG: ICA/UFMG, 2012.**

**38 f: il.**

**Dissertação (Mestrado em Ciências Agrárias, área de concentração em Agroecologia) Universidade Federal de Minas Gerais, 2012.**

**Orientadora: Prof.<sup>a</sup> Luciana Castro Gerassev.**

**Banca examinadora: Felipe Shindy Aiura, Daniel Emygdio de Faria Filho, Antônio Cléber da Silva Camargo, Luciana Castro Gerassev.**

**Inclui bibliografia: f. 32-37.**

**1. Piscicultura – Tilápia-do-Nilo. 2. Ração - Caruru-de-Espinho. 3. Grama-Seda – Nutrição de peixes. I. Gerassev, Luciana Castro. II. Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Agrárias. III. Título.**

**CDU: 639.3**

**VÂNIA RENATA SANTANA SILVA**

**INCLUSÃO DE PLANTAS DANINHAS: CARURU-DE-ESPINHO  
(*Amaranthus spp.*) e GRAMA-SEDA (*Cynodon dactylon* (L.) Pers ) NA  
RAÇÃO COMERCIAL PARA TILÁPIAS-DO-NILO (*Oreochromis niloticus*)**

Aprovada em 03 de abril de 2012.

---

**Prof. Felipe Shindy Aiura  
(UNIMONTES)**

---

**Prof. Daniel Emygdio de Faria Filho  
(ICA/UFMG)**

---

**Prof. Antônio Cléber da Silva Camargo  
(Coorientador - ICA/UFMG)**

---

**Prof.<sup>a</sup> Luciana Castro Gerassev  
(Orientadora - ICA/UFMG)**

**Montes Claros**

**2012**

## **DEDICO**

*A minha mãe, Maria do Rosário Santana Silva, minhas irmãs Vanilsa, Valéria e Elaine; ao sobrinho Matheus Augusto, pelo constante incentivo; às cunhadas que cuidaram da minha filha em minha ausência; ao cunhado Romulo, que incentivou a caminhada rumo ao mestrado; em especial ao meu pai. Alencar Augusto da Silva, que foi fonte inspiradora, além de contribuir na realização dos trabalhos.*

*Ao meu esposo Silvano Pedro Mendes, pela dedicação e angústia por conta da minha ausência em várias noites e que mesmo assim, com gestos, fez-me crescer e aprender muito.*

*A minha filha Ana Luiza, a maior expressão de vida que Deus colocou em meu caminho. Agradeço por você existir e você foi, é e será minha fonte de inspiração e luta constante.*

*Sou grata a vocês por compreenderem o porquê dessa luta incansável que travei comigo mesma.*

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, pelo dom da vida e ter proporcionado a capacidade de lutar, acreditar e perseverar, pois essa caminhada foi árdua, porém contribuiu muito para o meu aprendizado e conhecimento, tornando-me uma pessoa melhor.

Aos professores Fernando Colen e Keila Colen, pelas dicas e cobranças com ética e respeito, que me fizeram crescer e compreender o sentido e objetivo do mestrado em minha carreira profissional e vida.

A professora Anna Christina pelo apoio e confiança, que além de educadora, docente, propicia que o nosso papel enquanto discente se torne mais leve, pois tem em sua essência o ser humano como principal objeto entre o ensino, pesquisa e extensão; suas atitudes são transformadoras em prol de um mundo melhor.

Ao professor Daniel Emygdio que gentilmente me auxiliou em momentos da pesquisa. O meu agradecimento.

Aos colegas do mestrado, em especial: Aline Cruz, Franciellen Moraes, Otavio Cardoso, Vanessa Amaral, Isabela, Vanessa Amaro e Danúbia. Cada um de vocês tem um lugar especial em meu coração e fizeram diferença significativa em minha vida. Obrigada! E aos demais colegas, pelo incentivo, companheirismo, respeito e amizade. Vocês são especiais.

Aos funcionários da Universidade Federal de Minas Gerais: Reinildo, Dimas, Gabriel, Jonas, Ronualdo, Darcy, Priscila Gomes e Anne, sempre prontamente me serviram com brilho no olhar e sorriso nos lábios. Vocês foram as flores que tive em meu caminho para abrandar as minhas angústias.

Não posso me esquecer do amigo Danilo que sempre me incentivou na portaria do bloco C, quando estava sendo submetida aos processos seletivos do mestrado, com palavras de carinho e força. Obrigada!

Aos alunos da UFMG, principalmente os meus voluntários (Luan, Isadora, Cleber, Bráulio, Humberto, Saulo, Gabriel) que me ajudaram incondicionalmente, compartilhando o desespero do experimento que não saia, sem se quer preocupar com o almoço. Os nossos 120 dias juntos não sairão da minha cabeça, do meu coração e servirá como fonte de inspiração. Meu muito obrigada!

A minha orientadora Luciana Geraseev pelo apoio na realização deste trabalho, a qual dedicou horas do seu dia em me ajudar, tomando a minha caminhada mais clara e objetiva; enfim agradeço pelo carinho, dedicação e comprometimento pelos votos feitos a minha formação.

Ao meu coorientador, Professor Antônio Cleber, pela amizade, apoio em acreditar na minha capacidade.

Ao programa REUNI pela bolsa de estudos. Sem ele seria muito difícil a conclusão deste trabalho.

Enfim, a todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho, o meu muito obrigada do fundo da minha "Alma".

## RESUMO

Objetivou-se avaliar o nível de inclusão de plantas daninhas: caruru-de-espino (*Amaranthus* spp.) e grama-seda (*Cynodon dactylon* (L.) Pers) sobre o desempenho dos alevinos de tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*). Os tratamentos consistiram em diferentes dietas experimentais com as plantas daninhas caruru-de-espino (*Amaranthus* spp.) e grama-seda (*Cynodon dactylon* (L.) Pers) incorporadas à ração comercial, na proporção (0, 20, 40 e 60%). Foi adotado um delineamento inteiramente casualizado com 04 tratamentos e 05 repetições, totalizando 20 unidades experimentais, com 10 peixes, com peso médio 35,76 g e tamanho médio 12,45 cm em cada unidade experimental com capacidade de 130 litros cada uma, com duração de 45 dias. Foram realizadas biometrias de peso inicial para homogeneizar as amostras, e a cada 15 dias, novas biometrias eram feitas para ajustar a alimentação e verificar os efeitos dos tratamentos sobre o desempenho dos juvenis. Os animais foram alimentados com as dietas experimentais as quais foram fornecidas duas vezes ao dia (09:00 e 15:00 horas). Durante o período experimental, semanalmente foram avaliados os parâmetros físico-químicos da água, pH e condutividade elétrica, e diariamente temperatura e oxigênio dissolvido. Os tratamentos não afetaram ( $P>0,05$ ) para os parâmetros físico-químicos mensurados e peso corporal final, tamanho final, crescimento e sobrevivência, entretanto, os alevinos de tilápia-do-Nilo, alimentados sem plantas daninhas, apresentaram maior ganho de peso total em relação aos demais níveis de inclusão. Houve uma redução linear com a inclusão das plantas daninhas na dieta. A qualidade da água não sofreu alteração quanto às características físico-químicas com a inclusão de plantas daninhas na dieta de alevinos de tilápias-do-Nilo, entretanto, o desempenho dos animais foi reduzido.

**Palavras-chave:** *Oreochromis niloticus*. Piscicultura. Espécies daninhas. Desempenho.

## ABSTRACT

This study aimed to assess the level of inclusion of weeds: caruru-de-espinho (*Amaranthus spp.*) and grama-seda (*Cynodon dactylon (L.) Pers*) about the performance of the fingerlings tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*). The treatments consisted in different experimental diets with the weeds caruru-de-espinho (*Amaranthus spp.*) and grama-seda (*Cynodon dactylon (L.) Pers*) incorporated into commercial feed in the proportion (0, 20, 40 and 60%). It was adopted a completely randomized design with 04 treatments and 05 replications, totaling 20 experimental units with a capacity of 130 liters each, with 10 fishes, weighing about 35.76 g and average size of 12.45 cm in each experimental unit during 45 days. Were performed biometrics of initial weight to homogenize the samples, and every 15 days, new biometrics were made to adjust the feed and check the effects of treatments on the performance of the young. The animals were fed with the experimental diets which were given twice daily (9:00 and 15:00). During the experimental period, were assessed weekly the physicochemical parameters of water, pH and electrical conductivity, and daily, temperature and dissolved oxygen. The treatments did not affect ( $P > 0.05$ ) for the physicochemical parameters measured and final body weight, final size, growth and survival, however, the fingerlings of tilapia-do-Nilo fed without weeds, showed a higher gain of total weight in relation to other levels of inclusion. There was a linear decrease with the inclusion of the weeds in the diet. Water quality did not change in relation to the physicochemical characteristics with the inclusion of weeds in the diet of fingerlings tilapia-do-Nilo, however, animal performance was reduced.

**Keywords:** *Oreochromis niloticus*. Fishculture. Weeds. Performance.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 1 –	Espécie de Caruru-de-espinho ( <i>Amaranthus spp.</i> ).....	19
FIGURA 2 –	Espécie de Grama-seda ( <i>Cynodon dactylon (L.) Pers.</i> ).....	20

## LISTA DE TABELAS

- 1 - Composição químico-bromatológica da ração comercial e da mistura do caruru-de-espinho (*Amaranthus spp.*) e grama-seda (*Cynodon dactylon (L.) Pers*)..... **24**
- 2 - Composição químico-bromatológica das dietas com diferentes níveis da mistura de plantas daninhas caruru-de-espinho (*Amaranthus ssp.*) e grama-seda (*Cynodon dactylon (L.) Pers*)..... **25**
- 3 - Médias e erro padrão da média da temperatura, (°C) oxigênio dissolvido (mg/L) condutividade elétrica ( $\mu$ /cm) e pH dos tanques de criação de alevinos de tilápias, no período de 1 a 45 dias..... **28**
- 4 - Médias para peso corporal final (g), ganho de peso diário (g/peixe/dia) ganho de peso total (g), tamanho final (cm), crescimento (cm) e taxa de sobrevivência (%) dos alevinos de tilápia-do-Nilo no período experimental de 1 a 45 dias, alimentados com dietas contendo diferentes níveis de inclusão de plantas daninhas..... **29**

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

<b>APHA -</b>	<i>American Public Health Association</i>
<b>C -</b>	Cinzas
<b>Carb. -</b>	Carboidratos
<b>CETEA -</b>	Comitê de Ética em Experimentação Animal
<b>Cm -</b>	Centímetro
<b>CONAMA -</b>	Conselho Nacional do Meio Ambiente
<b>COPASA -</b>	Companhia de Saneamento de Minas Gerais
<b>E E -</b>	Extrato Etéreo
<b>EMBRAPA -</b>	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
<b>EPAMIG -</b>	Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
<b>FDA -</b>	Fibra em detergente ácido
<b>FDN -</b>	Fibra em detergente neutro
<b>G -</b>	Grama
<b>Hem. -</b>	Hemicelulose
<b>IBGE -</b>	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
<b>ICA -</b>	Instituto de Ciências Agrárias
<b>Km -</b>	Quilômetro
<b>L -</b>	Litro
<b>MAPA -</b>	Ministério de Agricultura Pecuária e Abastecimento
<b>mg/l -</b>	Miligrama por litros
<b>MO -</b>	Matéria Orgânica
<b>MPA -</b>	Ministério da Pesca e Aquicultura
<b>MS -</b>	Matéria Seca

<b>NMP -</b>	Número Mais Provável
<b>PB -</b>	Proteína Bruta
<b>pH -</b>	Potencial de Hidrogênio
<b>PVC -</b>	Policloreto de Vinil
<b>SEBRAE -</b>	Serviço Brasileiro de Apoio a Micro e Pequena Empresa
<b>T -</b>	Tonelada
<b>UFMG -</b>	Universidade Federal de Minas Gerais
<b>UM -</b>	Umidade

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>13</b>
<b>2</b>	<b>OBJETIVOS.....</b>	<b>14</b>
2.1	Objetivo geral.....	14
2.2	Objetivos específicos.....	14
<b>3</b>	<b>REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>15</b>
3.1	Aquicultura no Brasil.....	15
3.2	Tilapicultura.....	16
3.3	Nutrição alternativa na piscicultura.....	17
3.4	Plantas daninhas.....	18
3.5	Importância da água na criação intensiva de peixes.....	20
<b>4</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>22</b>
4.1	Caracterização da área de estudo.....	22
4.2	Análises microbiológica e físico-químico da água.....	22
4.3	Animais experimentais.....	23
4.4	Sistema de criação.....	23
4.5	Dietas experimentais.....	23
4.6	Manejo alimentar.....	25
4.7	Avaliação do desempenho dos alevinos.....	26
4.8	Análise estatística.....	26
4.9	Certificado do CETEA.....	27
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>28</b>
5.1	Físico-químicos.....	28
5.2	Desempenhos dos alevinos de tilápias-do-Nilo.....	29

<b>6</b>	<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>31</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>32</b>
	<b>ANEXO – Parecer do Comitê de Ética em Experimentação Animal – CETEA.....</b>	<b>38</b>

## 1 INTRODUÇÃO

As tilápias-do-Nilo são peixes oriundos da África continental e apresentam grande potencial para a piscicultura brasileira. Possuem desenvolvimento rápido (Hayashi, 1999), carne de ótima qualidade em função da ausência de espinho em formato de Y e boa aceitação pelo consumidor (BOSCOLO *et al.*, 2004).

O gasto com a alimentação representa 50 a 80% do custo total da produção de tilápias, o que torna necessário analisar os sistemas de cultivo empregado e a escala de produção, a produtividade que se pretende alcançar e o preço dos insumos (KUBITZA, 2000).

Para Hisano e Portz (2007), o custo da produção pode ser significativamente reduzido por meio do manejo alimentar adequado, com qualidade e quantidade apropriada, priorizando a saúde e o desempenho dos peixes. Assim a introdução de alimentação a base de ingredientes de origem vegetal pode ser uma valiosa alternativa para o problema em questão.

Algumas plantas daninhas encontram-se disponíveis no território brasileiro e apresentam peculiaridades tais como: exigências para o desenvolvimento relativamente baixas, altas taxas de crescimento e elevada tolerância às variações ambientais (Lorenzi, 1990).

Servem de alimento para os animais silvestres, muitas espécies possuem o valor apícola ou medicinal, auxiliam na prevenção e combate de erosão, recicla nutriente e podem extrair metais pesados e outros poluentes da água (Silva *et al.*, 1999 citado por Vargas *et al.*, 2006).

A utilização de plantas daninhas na alimentação de peixes pode representar uma alternativa de ganho para o produtor, sustentabilidade para a propriedade e diminuição dos custos da produção.

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Objetivou-se avaliar o nível de inclusão de plantas daninhas caruru-de-espinho e grama-seda sobre o desempenho e qualidade da água.

### **2.2 Objetivos específicos**

Conhecer a composição bromatológica de rações para alevinos de tilápias-do-Nilo com diferentes níveis de inclusão das plantas daninhas caruru-de-espinho (*Amaranthus* spp.) e grama-seda (*Cynodon dactylon* (L.) Pers).

Analisar a interferência das plantas daninhas caruru e grama-seda inclusas na dieta dos alevinos de tilápias-do-Nilo nos parâmetros físico-químicos da água: pH, oxigênio, temperatura e condutividade elétrica.

Verificar o desempenho quanto ao peso final, ganho de peso, comprimento e taxa de sobrevivência dos alevinos de tilápia-do-Nilo, alimentados com diferentes níveis de inclusão de plantas daninhas.

### 3 REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1 Aquicultura no Brasil

O crescimento da aquicultura brasileira tem se efetivado em meados do ano de 2007 a 2008 e chega a ocupar o terceiro lugar no *ranking* da América do Sul, com uma produção de 997.783 t. (BRASIL, 2009).

Segundo Valenti *et al.* (2000), a potencialização da criação de espécies aquáticas é consideravelmente crescente, com a difusão de técnicas de processamento de produção, seleção de espécies e melhoramento genético, a fim de se obter um produto de fácil qualidade, aceitação e viabilidade ainda maior ao consumidor.

No estado de Minas Gerais a aquicultura destaca-se como atividade promissora, pois o estado conta com reservatórios de grande porte e com incontáveis pequenos corpos d'água em propriedades rurais (EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS - EPAMIG, 2010).

A aquicultura atende especificamente a criação de peixes, denominada de empreendimento da piscicultura (SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO A MICRO E PEQUENA EMPRESA – SEBRAE, 2008).

Assim, de acordo com Cantelmo (1999), os peixes submetidos aos sistemas de criação possuem facilidade de se adaptarem aos novos processos criatórios onde são empregadas várias técnicas e maneiras de manejo, tais como: a) Sistema extensivo: com água represada e condições controladas; b) Sistema semi-intensivo: maior intensidade de fotossíntese, maximização do alimento natural, aporte de minerais com adubos orgânicos. A água deve ser repostada sem necessidade de renovação; c) Sistema intensivo: Podem ser criados peixes de 1kg, de 1 a 10 peixes por m<sup>2</sup> sendo ideal para monocultura. A criação pode ser em lagoas, viveiros, canais entre outros, para não apresentar problemas com alimentação artificial, exige renovação de água; d) Sistema superintensivo: A estocagem dos peixes

podem ser em tanques de alvenaria, fibras de vidro ou em gaiolas, com alta densidade de água.

### 3.2 Tilapicultura

A tilapicultura brasileira alcançou destaque a partir da década de 90 com o emprego de técnicas, controle de produção e reversão sexual obtidas pelo processo de inversão de sexo durante a fase larval (HISANO; PORTZ, 2007).

A importância da criação de tilápias para o setor aquícola é registrada através das 133 mil toneladas produzidas em 2009, assim é demonstrado o potencial produtivo para a espécie (KUBITZA, 2010b).

De acordo com MPA (2009), os peixes da espécie tilápias, podem ser encontrados em praticamente todo o território nacional e chega a representar 39% do total de pescado proveniente da piscicultura continental, exceto nas regiões abrangidas pelas Bacias do Amazonas e Paraguai (BRASIL, 2009).

Dentre as espécies de tilápias, destacam-se as tilápias-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*) da família do ciclídeos. É uma espécie exótica (ZANIBONI-FILHO *et al.*, 2009), oriunda da África continental no rio Nilo disseminado em regiões no continente americano (KUBITZA, 2000; CARVALHO, 2006).

As características desse grupo de peixes apresentam grande destaque comercial, pois a reprodução é rápida e alimentos alternativos podem ser introduzidos em sua dieta (HAYASHI, 1999; MEURER, 2002). Possuem características de rusticidade, suportam níveis de oxigênio dissolvido baixos e resistência a doenças, além de ser capaz de se adaptar ao clima local (ZANIBONI-FILHO *et al.*, 2009).

Meurer *et al.*, (2005) citam que os machos da tilápia-do-Nilo se desenvolvem rapidamente em relação às fêmeas, assim Ramnarine e Ramnarine (1997), descreve que o método mais popular para a produção de tilápia macho é o da reversão sexual, através do uso de hormônios.

Meurer *et al.*, (2005) fundamentam que a reversão sexual é importante para o cultivo racional das espécies para a engorda, pois o macho cresce

mais que a fêmea e assim evita problemas provenientes dos gastos energéticos com as espécies em suas variadas fases e excesso populacional nos viveiros.

As tilápias-do-Nilo demonstram preferência alimentar pelo fitoplâncton; em períodos de escassez com aceitação do zooplâncton e, em último caso, as espécies alimentam-se de detritos. Além disso, as mudanças climáticas como a seca podem influenciar na seleção de outros componentes da dieta das tilápias (BEVERIDGE; BAIRD, 2000).

### **3.3 Nutrição alternativa na piscicultura**

A alimentação tem sido o maior entrave no ramo da piscicultura em função de seu alto custo. Para reduzir tal custo é interessante a introdução de subprodutos e coprodutos da agroindústria (HISANO, 2007).

Alternativas para a redução dos custos com a alimentação tem sido o foco de várias pesquisas. Algumas delas compreendem: viabilidade econômica e nutrição, com resíduos de hortaliças, a farinha de resíduo de tilápia, farinha integral de camarão canela e a farinha de varredura de mandioca. (NOGUEIRA, 2009; BOSCOLO *et al.*, 2004; BOSCOLO *et al.*, 2002).

Entretanto Kubitzka (2010a) ressalta que os alimentos fornecidos aos peixes devem proporcionar o desenvolvimento, a produtividade, a sobrevivência e a qualidade dos recursos hídricos, para o sucesso econômico do empreendimento. O manejo alimentar deve ser monitorado e a composição dos nutrientes da ração fornecida aos peixes deve atender às exigências nutricionais, em relação à proteína, energia, lipídios, vitaminas e minerais e assim promover o desempenho dos animais (SILVA; SIQUEIRA, 1997).

Para Lemos *et al.*, (2011) alimentos alternativos têm se tornado uma prática geralmente utilizada na piscicultura principalmente em regiões que possuem quantidade de coprodutos da agroindústria.

Abimorad *et al.*, (2009) citam que as rações artesanais podem ser processadas a partir de componentes existentes e acessíveis na região ou

propriedade rural, que possibilita ao piscicultor incluir na dieta nutricional ingredientes de baixo custo.

Assim, os alimentos de origem vegetal podem ser utilizados, pois os mesmos apresentam algumas vantagens como o menor custo para aquisição e a boa digestibilidade (FURUYA *et al.*, 2004).

### **3.4 Plantas daninhas**

As plantas daninhas ou plantas espontâneas ocorrem em plantações, pastos e quintais, em diversidade e abundância considerada como qualquer planta que incide em um determinado local de forma indesejável em relação aos interesses do homem (SILVA; SIQUEIRA, 1997).

As plantas daninhas podem afetar a produtividade interferindo nas culturas quanto à qualidade dos produtos, competindo pelos recursos de crescimento, água, luz e nutrientes do solo. Os custos com o controle dessas plantas representam despesas na produção agrícola e tornam-se um limitante em algumas atividades de baixa rentabilidade (ROSSETTO; SANTIAGO, 2007).

Duarte *et al.*, (2007) pressupõem que, em outras situações, as plantas daninhas podem caracterizar-se como de grande importância ecológica, principalmente nos agroecossistemas. As plantas daninhas podem apresentar características favoráveis ao ambiente, tais como: contribuição na manutenção da estabilidade térmica e umidade, proteção do solo contra erosão e assim atuar na ciclagem de nutrientes favorecendo ambientes para abrigo dos inimigos naturais de pragas das lavouras, além de servirem como alimento para animais silvestres e ao homem (VARGAS *et al.*, 2006; SILVA; SIQUEIRA, 1997).

Dentre as espécies das plantas daninhas destacam-se o caruru (*Amaranthus spp.*), e a grama-seda (*Cynodon dactylon* (L.) Pers ), conforme FIG. 1 e FIG. 2.



**FIGURA 1** – Espécie de Caruru-de-espinho (*Amaranthus spp.*).  
**Fonte:** Arquivo pessoal, 2011.

O caruru-de-espinho também conhecido como bredo-de-espinho e bredo-branco. É uma planta rústica, anual, herbácea, com reprodução por sementes, as flores são de coloração rósea ou verde. Erva até 1 m de altura, de caule duro, ramos sulcados, armados de 2 espinhos na axila das folhas. (BRAGA, 1960; BRASIL, 2010).

Estão sempre presentes em grande parte das áreas agrícolas do Brasil (SPEHAR, 2003), ocorrem em lavouras perenes, terrenos baldios e eventualmente em culturas anuais. Bastante temida em lavouras devido ao seu caráter espinhento, o que a difere de outras espécies de *amaranthus*. É comestível e possui propriedades medicinais (Lorenzi, 1991).

Segundo Farfan *et al.* (2005), quanto à característica agrônômica, o mesmo é resistente ao estresse hídrico e se desenvolve em ambientes com altas temperaturas 35°C e 45°C.



**FIGURA 2** – Espécie de Grama-seda (*Cynodon dactylon* (L.)Pers).  
**Fonte:** Arquivo pessoal, 2011.

A grama-seda, planta originária de regiões tropicais e subtropicais, é uma gramínea perene, herbácea, possui folhas glabras na face inferior e se reproduz principalmente por rizomas e estolões (HALVORSON, 2003).

É considerada uma forrageira agressiva e invasora de outras culturas; entretanto possuem diversas cultivares estudada, desenvolvidas e comercializadas (DAVYT, 2006 citado por GRIEBLER *et al.*, 2009).

Segundo Griebler *et al.* (2009) através de observações empíricas, nota-se que é uma espécie muito consumida pelos animais.

### **3.5 Importância da água na criação intensiva de peixes**

Um dos focos quanto ao cultivo de espécies aquáticas deve ser a qualidade da água. Sipaúba-Tavares (2000), cita que a piscicultura é considerada fonte de poluição, pois descarrega consideráveis quantidades de nutrientes e matéria orgânica nos mananciais naturais.

Dentre os processos de criação de peixes, o sistema intensivo permite produzir uma grande quantidade de peixes num pequeno espaço de confinamento. Entretanto, essa expansão da piscicultura deve-se fundamentar na qualidade da água, indicada por variáveis físicas e químicas (MACEDO, 2005; SIPAÚBA-TAVARES, 2005).

As espécies de peixes tropicais necessitam de água com qualidade quanto aos parâmetros físico-químicos, para um bom desempenho e adequada saúde. (ONO, 2005).

Nos parâmetros limnológicos os resíduos alimentares tendem a se decompor favorecendo uma quantidade de matéria orgânica no sistema de criação. De acordo com Pádua *et al.*, (1997), a taxa de decomposição quando comparada à produção é elevada, podem comprometer o sistema de criação. Assim, torna-se necessário o monitoramento diário da qualidade da água, controlando-a desde a sua entrada.

Ono (2005) ressalta que a temperatura deve estar entre 26° C a 30° C, oxigênio dissolvido > 60%, saturação > 4mg/L e pH 6,5 a 8,0. Valores superiores ou inferiores podem prejudicar o desempenho dos animais causando estresse ou morte.

A má qualidade da água, o acúmulo de material orgânico, pela excreta dos peixes resultante em grande quantidade de nutriente, favorece a poluição e pode tornar o ambiente inadequado e, em determinados casos, letais aos peixes (KUBITZA, 2003).

A produção máxima de peixes só pode ser obtida através do controle dos parâmetros físicos, químicos e biológicos da água em que os animais serão submetidos ao processo de criação (SIPAÚBA-TAVARES, 2000).

Poretti (1990) pontua que a garantia na qualidade do recurso hídrico, implica em preservar a fonte de origem, o tratamento, a distribuição e o método de armazenamento para que atenda os princípios microbiológicos.

A água apropriada quanto à qualidade reflete positivamente na biomassa vivente, sendo que o contrário acarreta danos à criação, e até mesmo ao meio ambiente (SIPAÚBA-TAVARES, 2000).

## **4 MATERIAL E MÉTODOS**

### **4.1 Caracterização da área de estudo**

O trabalho foi realizado no período de julho de 2011 a setembro de 2011, na cidade de Montes Claros, localizada na região do Norte de Minas Gerais ("altitude 16°40' 56 15" S e longitude 43 50'24 76" O) no Laboratório de Hidráulica do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais (ICA/UFMG), com duração de 45 dias.

### **4.2 Análises microbiológica e físico-química da água**

Antes do período experimental com os animais, verificou-se a qualidade microbiológica (contagem de coliformes totais e termotolerantes) e físico-química da água pH, condutividade elétrica, temperatura e oxigênio dissolvido, diretamente da unidade de abastecimento dos tanques.

Foram coletadas 5 amostras de água da unidade de abastecimento do ICA/UFMG, cada uma contendo 100 ml, utilizando-se a técnica do Número Mais Provável (NMP), segundo a American Public Health Association - APHA (2001). Uma semana após a distribuição dos alevinos aos tanques, verificou-se novamente a qualidade microbiológica da água contida nos 20 tanques.

Nos resultados das análises da água da fonte de abastecimento do Instituto de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais ICA/UFMG, não se observou a presença de coliformes termotolerantes e coliformes totais com contagem inferior a 1.8 NMP por 100 mL.

Os valores recomendados pela resolução CONAMA 357/2005, que dispõe sobre a classificação dos corpos de água classe II para a aquicultura e à atividade de pesca, estabelecem o valor máximo permitido de 1000 coliformes termotolerantes para 100 mL de água. Assim, as águas de origem e as utilizadas no decorrer do presente experimento foram apropriadas para o cultivo de alevinos de tilápias (BRASIL, 2005).

Para se obter os resultados quanto aos parâmetros físico-químicos da água, foram utilizados os seguintes aparelhos: oxímetro digital, com monitoramento diário; do oxigênio e temperatura, o aparelho peagômetro da marca hanna Brasil, para medição de pH e o aparelho condutivímetro para medição de condutividade elétrica, com monitoramento semanal.

#### **4.3 Animais experimentais**

As tilápias-do-Nilo utilizadas no experimento apresentaram peso médio inicial de  $35,76 \pm 1,15$  g e comprimento  $12,45 \pm 0,82$  cm.

Os alevinos foram inicialmente alojados em caixas d'água com capacidade de 500 L, para seleção e distribuição nos tanques experimentais.

Após a seleção foram remanejados 10 peixes para cada unidade experimental, sendo o total de 20 caixas de PVC com capacidade de 130 L de água.

#### **4.4 Sistema de criação**

As caixas de criação dos alevinos foram submetidas ao sistema de recirculação de água, com aeração artificial e individual e aquecimento controlado por termostato (ROXIN), anexado às caixas, no sentido de manter a temperatura da água a 25°C constantemente.

Os tanques foram sifonados uma vez por semana, com retirada e reposição de 17% do volume de água.

#### **4.5 Dietas experimentais**

As espécies de plantas daninhas caruru-de-espinho (*Amaranthus spp.*), e a grama-seda (*Cynodon dactylon (L.) Pers*), foram coletadas nas dependências do ICA/UFMG no período de julho de 2011.

No processo de seleção e coleta das plantas toda a estrutura reprodutiva foi preservada para facilitar a identificação. As espécies que

ultrapassavam o tamanho de 40 cm foram divididas em duas partes, ou seja, porções menores.

As espécies foram colocadas entre várias folhas de jornal para pré-secagem ao ar livre e, posteriormente colocadas na estufa a 65 C, para secagem de acordo com metodologia de Silva e Queiroz (2006). Após secagem o material foi moído em moinho da marca (CIENLAB), tipo Willey, usando peneiras de perfuração de 1mm, para análise bromatológica, segundo metodologia descrita por Silva e Queiroz (2006), conforme TAB. 1, no laboratório de bromatologia do ICA/UFMG

As amostras moídas de caruru-de-espinho e grama-seda foram homogeneizadas na proporção de 50% de cada e armazenadas em potes de plásticos a temperatura ambiente, em local arejado.

**TABELA 1**

Composição químico-bromatológica da ração comercial e da mistura do caruru-de-espinho (*Amaranthus spp.*) e grama-seda (*Cynodon dactylon (L.)Pers*)

Amostras		
Composição Bromatológica	Ração	Plantas Daninhas *
UM (%)	8,18	75,94
MS (%)	91,92	24,06
MO (%)	86,96	87,00
MM (%)	13,04	13,00
PB (%)	30,34	8,91
FDN (%)	34,15	48,38
FDA (%)	11,30	27,65
Hem (%)	22,85	20,73
CT (%)	18,04	17,24
EE (%)	4,43	2,46

(UM) Umidade, (MS) Matéria Seca, (MO) Matéria Orgânica, (MM) Matéria Mineral, (PB) Proteína Bruta, (FDN) Fibra em Detergente Neutro, (FDA) Fibra em Detergente Ácido, (Hem) Hemicelulose, (CT) Carboidratos Totais, (EE) Extrato Etéreo.

Laboratório de Bromatologia do ICA/UFMG.

\* 50% caruru-de-espinho + 50% grama-seda.

Para preparação das dietas experimentais, inicialmente misturou-se 50% de caruru-de-espinho e 50% de grama-seda. Após essa homogeneização, a mistura foi incorporada à ração comercial com porcentagens de 0, 20, 40 e 60%. A composição das dietas experimentais encontra-se descrita na TAB. 2.

**TABELA 2**

Composição químico-bromatológica das dietas com diferentes níveis da mistura de plantas daninhas caruru-de-espinho (*Amaranthus spp.*) e grama-seda (*Cynodon dactylon (L.)Pers*)

<b>Dietas experimentais</b>				
<b>Composição químico-bromatológica</b>	<b>0% PD*</b>	<b>20 % PD*</b>	<b>40 % PD*</b>	<b>60% PD *</b>
UM (%)	8,18	21,73	35,28	48,84
MS (%)	91,92	78,35	64,78	51,20
MO (%)	86,96	86,97	86,98	86,98
MM (%)	13,04	13,03	13,02	13,02
PB (%)	30,34	26,05	21,77	17,48
FDN (%)	34,15	37,00	39,84	42,69
FDA (%)	11,30	14,57	17,84	21,11
Hem (%)	22,85	22,43	22,00	21,58
CT (%)	18,04	17,88	17,75	17,56
EE (%)	4,43	4,03	3,64	3,24

(UM) Umidade, (MS) Matéria Seca, (MO) Matéria Orgânica, (MM) Matéria Mineral, (PB) Proteína Bruta, (FDN) Fibra em Detergente Neutro, (FDA) Fibra em Detergente Ácido, (Hem) Hemicelulose, (CT) Carboidratos Totais, (EE) Extrato Etéreo.

\* 50% caruru-de-espinho + 50% grama-seda.

#### **4.6 Manejo alimentar**

O período de adaptação dos alevinos às dietas experimentais foi de cinco dias, com oferecimento das dietas experimentais duas vezes ao dia nos horários 09:00 e 15:00 H. Após o término do período de adaptação os

animais foram arraçoados nos mesmos horários acima citados na proporção de 10 (%) do peso vivo por dia.

Para correção e ajuste da quantidade de ração a ser fornecida aos animais a cada 15 dias, foram realizadas biometrias para aferir e registrar o peso e tamanho, utilizando balança eletrônica com precisão 0.01 g

#### **4.7 Avaliação do desempenho dos alevinos**

Para avaliação do desempenho dos alevinos de tilápias-do-Nilo alimentados com diferentes níveis de inclusão de plantas daninhas, foram utilizados os seguintes parâmetros médios:

- Peso corporal (g)
- Ganho de peso (g)
- Ganho de peso total (g) = peso final – peso inicial
- Tamanho (cm)
- Crescimento (cm) = tamanho final – tamanho inicial
- Sobrevivência (S) = número final de peixes/numero inicial de peixes\*100

#### **4.8 Análise Estatística**

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, sendo quatro tratamentos representados pelos níveis de inclusão de plantas daninhas caruru-de-espinho e grama-seda (0, 20, 40 e 60 %) e cinco repetições com dez peixes em cada unidade experimental.

Os dados foram submetidos à análise de variância por meio do programa SAEG e ajustou-se regressão polinomial para as variáveis com análise de variância significativa.

#### **4.9 Certificado do CETEA**

O projeto foi executado de acordo com o protocolo (154/2011), aprovado pelo comitê de ética em experimentação animal – CETEA da UFMG (Anexo I).

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 Físico-químicos

Os resultados das análises dos parâmetros físico-químicos da água durante o período experimental estão apresentados na TAB. 3.

**TABELA 3**

Médias e erro padrão da média da temperatura, (°C) oxigênio dissolvido (mg/L) condutividade elétrica ( $\mu\text{cm}$ ) e pH dos tanques de criação de alevinos de tilápias, no período de 1 a 45 dias

Tratamento	Temperatura	Oxigênio	Condutividade	pH
0% PD	22,9 $\pm$ 0,2	3,7 $\pm$ 0,3	1382,6 $\pm$ 130,6	7,6 $\pm$ 0,1
20% PD	22,8 $\pm$ 0,8	3,6 $\pm$ 0,1	1171,8 $\pm$ 119,6	7,8 $\pm$ 0,1
40% PD	23,0 $\pm$ 0,1	3,1 $\pm$ 0,2	1170,8 $\pm$ 234,1	7,6 $\pm$ 0,1
60% PD	22,8 $\pm$ 0,1	3,6 $\pm$ 0,2	1293,8 $\pm$ 92,4	7,7 $\pm$ 0,1
ANOVA (P)	NS	NS	NS	NS
CV (%)	1,7	13,8	27,4	2,4

CV = coeficiente de variação.

ANOVA = Análise de variância.

NS = Não significativo ( $p > 0,05$ ).

\* PD =Plantas daninhas.

A qualidade da água quanto aos parâmetros físico-químicos, não diferiu em função dos tratamentos, estando próximos aos valores recomendados para a criação de tilápias-do-Nilo. (FERREIRA, 1999; MACÊDO, 2007; HAYASHI, 2005; KUBITZA, 2007; GRAEFF; PRUNNER 2006; CONAMA 357/2005).

## 5.2 Desempenhos dos alevinos de tilápias-do-Nilo.

Os valores médios de peso corporal final, ganho de peso total, tamanho final, crescimento e sobrevivência dos alevinos de tilápias-do-Nilo estão apresentados na TAB. 4.

**TABELA 4**

Médias para peso corporal final (g), ganho de peso diário (g/peixe/dia) ganho de peso total (g), tamanho final (cm), crescimento (cm) e taxa de sobrevivência (%) dos alevinos de Tilápia-do-Nilo no período experimental de 1 a 45 dias, alimentados com dietas contendo diferentes níveis de inclusão de plantas daninhas.

Níveis de inclusão de plantas daninhas						
	0%	20%	40%	60%	CV (%)	ANOVA (p)
Peso corporal final(g)	53,40	50,26	51,16	41,82	14,35	NS
Ganho de peso total (g)	22,88	10,94	12,99	6,81	22,18	*
Tamanho final (cm)	14,56	14,54	14,56	13,86	3,87	NS
Crescimento (cm)	2,75	1,69	1,80	1,43	20,30	NS
Sobrevivência (%)	98	86	86	90	12,80	NS

CV = coeficiente de variação

ANOVA = Análise de variância

NS = Não significativo ( $p > 0,05$ )

\* regressão linear significativa ( $p < 0,05$ )

Os alevinos de tilápia-do-Nilo, alimentadas sem plantas daninhas (TAB. 4), apresentaram maior ganho de peso total em relação às demais níveis de inclusão. Houve uma redução linear com a inclusão das plantas daninhas na dieta ( $y = 0,4518 - 0,0051x$ ,  $R^2 = 0,64$ ). Esse resultado pode ser justificado pela redução nos teores de proteínas e extrato etéreo com a inclusão das plantas daninhas (TAB. 1).

Souza e Hayashi (2003), em avaliação do farelo de algodão na alimentação de alevinos de tilápia-do-Nilo com correção nos valores de

fibras e aminoácidos, obtiveram resultados semelhantes ao ensaio experimental em análise, justificando que os resultados encontrados podem influenciar de forma negativa o desempenho dos alevinos de tilápia-do-Nilo.

Pimenta *et al.* (2011) relatam que determinados alimentos originados de resíduos possuem altas quantidades de fibras e podem conter fatores antinutricionais comprometendo o desempenho.

Resultados semelhantes foram obtidos por Rodrigues *et al.* (2010). Ao realizarem trabalho com pacu, verificaram que, ao ultrapassar níveis de inclusão de fibra na dieta, ocorreu redução nos valores de digestibilidade da proteína e extrato etéreo.

Para Souza e Hayashi (2003) suplementação com aminoácidos sintéticos pode afetar de forma significativa o desempenho dos animais na fase de desenvolvimento.

O aumento da inclusão de plantas daninhas nas dietas experimentais (TAB. 4) não influenciou o peso corporal final, crescimento e taxa de sobrevivência, apesar da redução numérica observada nos resultados entre peso corporal final e crescimento, alimentados com níveis inferiores de proteínas em relação aos valores obtidos com a ração controle.

Bomfim *et al.* (2008), avaliando a redução de proteína bruta com suplementação de aminoácidos, com base no conceito de proteína ideal, em rações para alevinos de tilápia-do-Nilo, obtiveram resultados semelhantes quanto ao ganho de peso, sendo que, à medida que se reduzia a proteína, o ganho de peso era menor em relação à ração testemunha.

A taxa de sobrevivência dos alevinos de tilápia-do-Nilo não apresentaram diferenças estatísticas ( $p > 0,05$ ). Dados obtidos por Boscolo *et al.* (2010), ao avaliarem rações orgânicas suplementadas com farinha de resíduo de peixe para juvenis de tilápias-do-Nilo, perceberam que não houve a influenciara na sobrevivência dos animais, corroborando com os resultados obtidos neste trabalho.

## **6 CONCLUSÃO**

A qualidade da água não sofreu alteração quanto às características físico-químicas com a inclusão de plantas daninhas na dieta de alevinos de tilápia-do-Nilo, entretanto o desempenho dos animais foi reduzido.

## REFERÊNCIAS

ABIMORAD, E. G.; STRADA, W. L.; SCHALCH, S. H. C.; GARCIA, F.; CASTELLANI, D.; MANZATTO, M. R. Silagem de peixe em ração artesanal para Tilápia-do-Nilo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 44, n. 5, p. 519-525, maio, 2009.

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION - APHA. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. 4<sup>nd</sup> ed. Washington: APHA, 2001. 676 p.

BARBOSA, J. M.; SOARES, E. C. Perfil da ictiofauna da bacia do São Francisco: estudo preliminar. **Revista Brasileira Engenharia da Pesca**, v. 4, n. 1, p. 155-172, jan. 2009.

BEVERIDGE, M. C. M.; BAIRD, D. J. Diet, feeding and digestive physiology. In: BEVERIDGE, M. C. M.; MCANDREW, B. J. (Eds.). **Tilápias: biology and exploitation**. Netherlands: Kluwer Academic Publishers, 2000. p. 59-87.

BOMFIM, M. A. D.; LANNA, E. A. T.; DONZELE, J. L. Redução de proteína bruta com suplementação de aminoácidos, com base no conceito de proteína ideal, em rações para alevitos de Tilápia-do-Nilo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 10, p.1713-1720, 2008.

BOSCOLO, W. R.; HAYASGHI, C.; MEURER, F. Farinha de varredura de mandioca (*Manihot esculenta*) na alimentação de alevinos de Tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*). **Revista Brasileira Zootecnia**, v. 31, n. 2, p. 546-551, mar./abr. 2002.

BOSCOLO, W. R.; HAYASGHI, C.; MEURER, F.; FEIDEN, A.; BOMBARDELLI, R. A. Digestibilidade aparente da energia protéica das farinhas de resíduo da filetagem da Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) e da corvina (*Plagioscion squamosissimus*) e farinha integral do camarão canela (*Macrobrachium amazonicum*) para Tilápias do Nilo. **Revista Brasileira Zootecnia**, v. 33, n. 1, p. 8, jan./fev. 2004.

BOSCOLO, W. R.; SIGNOR, A. A.; COLDEBELLA, A.; BUENO, G. W.; FEIDEN, A. Rações orgânicas suplementadas com farinha de resíduos de peixe para juvenis de Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 41, n. 4, p. 686-692, out./dez. 2010.

BRAGA, R. **Plantas do nordeste, especialmente do Ceará**: Vingt-un Rosado e América Rosado. 2. ed. Fortaleza: Imprensa oficial do Ceará, 1960. Edição especial do acervo virtual Oswaldo Lamartine de Faria. Disponível em: <[www.colecaomossoroense.org.br](http://www.colecaomossoroense.org.br)>. Acesso em: 2 fev.2012.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA. Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. **Manual de hortaliças não-convencionais**. Brasília: Mapa/ACS, 2010. 92 p.

BRASIL. Ministério da Pesca e Aquicultura - MPA. **Boletim Estatístico da Pesca e Aquicultura: Brasil 2008–2009**. Brasília, DF: MPA, 2009. 101 p. Disponível em: <[www.sepaq.pa.gov.br/files/u1/anuário\\_da\\_pesca\\_completo.pdf](http://www.sepaq.pa.gov.br/files/u1/anuário_da_pesca_completo.pdf)>. Acesso em: 20 ago. 2011.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA. Resolução n. 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil**, Poder Executivo, Brasília, DF, 18 mar. 2005. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res05/res35705.pdf>>. Acesso em: 20 ago. 2011.

CANTELMO, O. Â. **Sistema intensivo e super intensivo na criação de peixes**. 1999. 45 f. Monografia (Especialização à Distância em Piscicultura) – Universidade de Lavras, Lavras: UFLA, 1999.

CARVALHO, E. D. **Avaliação dos impactos da piscicultura em tanques-rede nas represas dos grandes tributários do alto Paraná (Tietê e Paranapanema): o pescado, a ictiofauna agregada e as condições limnológicas**. Botucatu: FAPESP, 2006. 46 p. Relatório Científico.

DAVYT, R. **Informe Técnico: control de Gramilla**. Uruguay: Sociedad de Fomento Rural de Colônia Suiza, 2006 *apud* GRIEBLER, L.; KOZLOSKI, G. V.; SANTOS, M. V.; MÜLLER, L.; ZAGO, L. C.; MÔNEGO, C. O. Potencial produtivo da *cynodon dactylon* submetida a níveis de oferta de forragem, 2009, Águas de Lindóia. **Anais da Zootec**, Águas de Lindóia: FZEA/USP-ABZ, 2009. p. 1-5.

DUARTE, A. P.; SILVA, A. C.; DEUBER, R. Plantas infestantes em lavouras de milho safrinha, sob diferentes manejos, no médio Paranapanema. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 25, n. 2, p. 285-291, 2007.

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS - EPAMIG. **Aquicultura**. Belo Horizonte: EPAMIG, 2010. Disponível em: <[http://www.epamig.br/index.php?option=com\\_content&task=view&id=191&Itemid=57](http://www.epamig.br/index.php?option=com_content&task=view&id=191&Itemid=57)>. Acesso em: 2 maio de 2010.

FARFAN, J. A.; MARCÍLIO, R.; SPEHAR, C. R. Deveria o Brasil investir em novos grãos para a sua alimentação? A proposta do amaranto (*Amaranthus sp.*). **Segurança Alimentar e Nutricional**, São Paulo, v. 12, n. 1, p. 47-56, 2005.

FERREIRA, L. B.; OLIVEIRA, E. P.; SILVA, Y. L. Uso de dejetos de suínos na alimentação de Tilápias Nilóticas (*Saratherodon niloticus*). **Revista da Universidade de Alfenas**, Alfenas, v. 5, p. 37-40, 1999.

FURUYA, W. M.; SILVA, L. C. R.; NEVES, P. R.; BOTARO, D.; HAYASHI, C.; FURLAN, A. C.; SANTOS, E. C. Coeficientes de digestibilidade aparente da energia e proteína da silagem de sorgo com alto e baixo tanino pela Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). **Ciência Rural**, Santa Catarina, v. 34, n. 4, p. 1213-1217, jul./ago. 2004.

GRAEFF, Á.; PRUNER, E. N. Variáveis que podem interferir na sobrevivência e desenvolvimento da Tilápia Nilótica (*Oreochromis niloticus*) na região fria do Estado de Santa Catarina. In: CONGRESSO IBEROAMERICANO VIRTUAL DE ACUICULTURA, 4., 2006, Santa Catarina. **Comunicación Científica**, Santa Catarina, 2006. p. 70-79.

GRIEBLER, L.; KOZLOSKI, G. V.; SANTOS, M. V.; MÜLLER, L.; ZAGO, L. C.; MÔNEGO, C. O. Potencial produtivo da *cynodon dactylon* submetida a níveis de oferta de forragem, 2009, Águas de Lindóia. **Anais da Zootec**, Águas de Lindóia: FZEA/USP-ABZ, 2009. p. 1-5.

HALVORSON, W. L.; GUERTIN, P. **Cynodon dactylon (L.) pers.** Arizona: Universidade de Arizona Tucson, 2003.

HAYASHI, C.; BOSCOLO, W. R.; SOARES, C. M.; BOSCOLO, V. R.; GALDIOLI, E. M. Uso de diferentes graus de moagem dos ingredientes em dietas para Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) na fase de crescimento. **Acta Scientiarum**, v. 21, n. 3, p. 733-737, 1999.

HISANO, H.; PORTZ, L. Redução de custos de rações para tilápias: a importância da proteína. **Bahia Agrícola**, v. 8, n. 1, p. 42-45, nov. 2007.

KUBITZA, F. A versatilidade di sal na piscicultura. **Panorama da AQUICULTURA**, v. 17, n. 103, p. 14-23, set./out. 2007.

KUBITZA, F. Como podemos aferir a qualidade das rações? **Panorama da AQUICULTURA**, v. 20, n. 118, p. 14-21, mar./abr. 2010a.

KUBITZA, F. **Para onde segue a produção de tilápias do Brasil?** **Panorama da AQUICULTURA**, v. 20, n. 112, p. 14-25, nov./dez. 2010b. Disponível em: <[http://www.ferrazmaquinas.com.br/pdf/pan122\\_kubitza.pdf](http://www.ferrazmaquinas.com.br/pdf/pan122_kubitza.pdf)>. Acesso em: 16 mar. 2011.

KUBITZA, F. **Tilápias: nutrição e alimentação dos peixes cultivados**. 3. ed. Jundiaí: Kubitza, 2003. 229p.

KUBITZA, F. **Tilápias: tecnologia e planejamento na produção comercial**. Jundiaí: Acqua, 2000. 289 p.

LEMOS, M. V. A.; GUIMARÃES, I. G.; MIRANDA, E. C. Farelo de coco em dietas para o tambaqui (*Colossoma acropomum*). **Revista Brasileira Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 12, n. 1, p. 188-198, jan./mar. 2011.

LORENZI, H. **Manual de identificação e controle de plantas daninhas:** plantio direto e convencional. 3. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 1990. 269 p.

LORENZI, H. **Plantas daninhas do Brasil:** terrestres, aquáticas, parasitas, tóxicas e medicinais. 2. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 1991. 440 p.

MACEDO, C. F.; SIPAÚBA-TAVARES, L. H. Comunidade planctônica em viveiros de criação de peixes com distribuição sequencial. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 31, n. 1, p. 21-27, 2005.

MACÊDO, J. A. B. **Águas e águas.** 3. ed. Belo Horizonte: Jorge Macedo, 2007. 1043 p.

MEURER, F.; HAYASHI, C.; BOSCOLO, W. R.; SCHAMBER, C. R.; BOMBARDELLI, R. A. Fontes protéicas suplementadas com aminoácidos e minerais para a Tilápia do Nilo durante a reversão sexual. **Revista Brasileira Zootecnia**, Viçosa, v. 34, n. 1, p. 1-6, jan./fev. 2005.

MEURER, F.; HAYASHI, C.; BOSCOLO, W. R.; SOARES, C. M. Lípidios na alimentação de alevinos revertidos de Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus* L.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 2, p. 566-573, 2002.

NOGUEIRA, W. L. **Viabilidade técnico-econômica da produção de Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), alimentada com resíduo de hortaliça.** gra. 58 f. Dissertação (Mestrado em Agroecologia) – Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, Belo Horizonte: UFMG, 2009.

ONO, E. A. **Criação de peixes em tanques-rede.** In: ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ZOOTECNISTA – ZOOTEC, 2005, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande, 2005. p. 1-14.

PÁDUA, D. M. C.; SIPAÚBA-TAVARES, L.; SILVA, P. C.; PÁDUA, J. T. Variação diurna de parâmetros limnológicos em viveiros de piscicultura. **Anais das Escolas de Agronomia e de Veterinária**, Goiás, v. 57, n. 1, p. 93-102, 1997.

PIMENTA, C. J.; OLIVEIRA, M. M.; FERREIRA, L. O. B.; PIMENTA, M. E. S. G.; LOGATO, P. V. R.; LEAL, R. S.; MURGAS, L. D. S. Aproveitamento do resíduo do café na alimentação de Tilápia do Nilo. **Archivos de Zootecnia**, v. 60, n. 231, p. 583-593, set. 2011.

PORETTI, M. Quality control of water as raw material in the food industry. **Food Control**, v. 1, n. 2, p. 79-83, abr. 1990.

RAMNARINE, I. W.; RAMNARINE, R. N. Mixed sex culture of tilapia revisited. In: WORLD AQUACULTURE, 97., 1997, Washington. **Abstracts...** Louisiana State University, Baton Rouge, LA, U.S.A., 1997. p. 385.

RODRIGUES, L. A.; FERNANDES, J. B. K.; FABREGAT, T. E. H. P.; SAKOMURA, N. K. Desempenho produtivo, composição corporal e parâmetros fisiológicos de pacu alimentado com níveis crescentes de fibra. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 45, n. 8, p. 897-902, ago. 2010.

ROSSETTO, R.; SANTIAGO, A. D. Plantas daninhas. In: BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA. **Agência de informação**. Brasília, DF: Embrapa cana-de-açúcar, 2007. Disponível em: <[http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01\\_52\\_711200516718.html](http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/cana-de-acucar/arvore/CONTAG01_52_711200516718.html)>. Acesso em: 3 out. 2011.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO A MICRO E PEQUENA EMPRESA – SEBRAE. Escola Superior de Propaganda e Marketing - ESPM. **Aqüicultura e Pesca**: tilápia: relatório completo. [S. l]: SEBRAE, 2008. 161 p. (Estudos de mercado).

SILVA, A. A.; SILVA, J. F.; FERREIRA, F. A.; FERREIRA, L. R.; SILVA, J. F.; OLIVEIRA JÚNIOR, R. S.; VARGAS, L. **Controle de plantas daninhas**. Brasília, DF: Associação Brasileira de Educação Agrícola Superior; Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1999. 260 p. *apud* VARGAS, L.; PEIXOTO, C. M.; ROMAN, E. S. **Manejo de plantas daninhas na cultura de milho**. Passo Fundo: Embrapa Milho, 2006. (Documentos on-line; 61). Disponível em: <[http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p\\_do61.pdf](http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do61.pdf)>. Acesso em: 2 maio de 2010.

SILVA, A. L. N.; SIQUEIRA, A. T. **Piscicultura em tanques-rede**: princípios básicos. Recife: SUDENE: UFRPE, Imprensa Universitária, 1997. 72 p.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de Alimentos Métodos Químicos e Biológicos**. 3. ed. Viçosa: UFV, 2006.

SIPAÚBA-TAVARES, L. H. Utilização de biofiltros em sistemas de cultivo de peixes. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 21, n. 203, p. 38-43, mar./abr. 2000.

SOUZA, S. R.; HAYASHI, C. Avaliação do farelo de algodão na alimentação de alevinos de Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus* L.). **Zootecnia Tropical**, Maringá, v. 21, n. 4, p. 383-398, 2003.

SPEHAR, C. R. Diferenças morfológicas entre *Amaranthus Cruentus*, cv. BRS alegria, e as plantas daninhas *A. hybridus*, *A. retroflexus*, *A. viridis* e *A. spinosus*. **Planta Daninha**, Viçosa, v. 21, n. 3, p. 481-485, set./dez. 2003.

VALENTI, W. C.; POLI, C. R.; PEREIRA, J. A.; BORGHETTI, J. R. **Aqüicultura no Brasil**: bases para um desenvolvimento sustentável. Brasília: FUMEP, 2000. 399 p.

VARGAS, L.; PEIXOTO, C. M.; ROMAN, E. S. **Manejo de plantas daninhas na cultura de milho**. Passo Fundo: Embrapa Milho, 2006. (Documentos online; 61). Disponível em: <[http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p\\_do61.pdf](http://www.cnpt.embrapa.br/biblio/do/p_do61.pdf)>. Acesso em: 2 maio de 2010.

ZANIBONI-FILHO, E.; WEINGARTNER, M.; BEUX, L. F.; NUÑER, A. P. O. Espécies nativas com potencial para regiões de clima frio. **Panorama da AQUICULTURA**, v. 19, n. 114, p. 24-29, jul./ago. 2009.

**ANEXO - Parecer do Comitê de Ética em Experimentação Animal –  
CETEA**



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
COMITÊ DE ÉTICA EM EXPERIMENTAÇÃO ANIMAL  
- C E T E A -**

**CERTIFICADO**

Certificamos que o **Protocolo nº 154/2011**, relativo ao projeto intitulado "**Qualidade da água na piscicultura com tilápias do Nilo (*Oreochromis Niloticus*) alimentadas com plantas daninhas em sistema de filtração e recirculação**", que tem como responsável(is) **Antônio Cleber da Silva Camargo**, está(ão) de acordo com os Princípios Éticos da Experimentação Animal, adotados pelo **Comitê de Ética em Experimentação Animal (CETEA/UFMG)**, tendo sido aprovado na reunião de **7/ 12/ 2011**.

Este certificado expira-se em **7/ 12/ 2016**.

**CERTIFICATE**

We hereby certify that the **Protocol nº 154/2011**, related to the project entitled "**Water quality in fish culture with Nile tilapia (*Oreochromis Niloticus*) fed on weeds in infiltration and recirculation system**", under the supervisors of **Antônio Cleber da Silva Camargo**, is in agreement with the Ethical Principles in Animal Experimentation, adopted by the **Ethics Committee in Animal Experimentation (CETEA/UFMG)**, and was approved in **December 7, 2011**.

This certificate expires in **December 7, 2016**.

Belo Horizonte, 12 de Dezembro de 2011.

**Profª. Jacqueline Isaura Alvarez-Leite**  
**Coordenadora do CETEA/UFMG**

Universidade Federal de Minas Gerais  
Avenida Antônio Carlos, 6627 – Campus Pampulha  
Unidade Administrativa II – 2º Andar, Sala 2005  
31270-901 - Belo Horizonte, MG - Brasil  
Telefone: (31) 3499-4516  
[www.ufmg.br/bioetica/cetea](http://www.ufmg.br/bioetica/cetea) - [cetea@prpq.ufmg.br](mailto:cetea@prpq.ufmg.br)