

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

IURI MORAES NEYRÃO

**EFEITO DA UTILIZAÇÃO DA CASTANHA-DO-PARÁ *Bertholletia excelsa* NA
DIETA DE JUVENIS DE JUNDIÁ *Rhamdia quelen***

DOM PEDRITO

2014

IURI MORAES NEYRÃO

**EFEITO DA UTILIZAÇÃO DA CASTANHA-DO-PARÁ *Bertholletia excelsa* NA
DIETA DE JUVENIS DE JUNDIÁ *Rhamdia quelen***

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade Federal do
Pampa, como requisito parcial para a
obtenção do título de Bacharel em
Zootecnia. (Área do curso: Piscicultura e
Aqüicultura: Nutrição de Peixes)

Orientador: Prof. Dr. Paulo Rodinei
Soares Lopes

DOM PEDRITO

2014

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos
pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais) .

N89e| Neyrão, Iuri Moraes
EFEITO DA UTILIZAÇÃO DA CASTANHA-DO-PARÁ *Bertholletia
excelsa* NA DIETA DE JUVENIS DE JUNDIÁ *Rhamdia quelen* / Iuri
Moraes Neyrão.
44 p.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -- Universidade
Federal do Pampa, BACHARELADO EM ZOOTECNIA, 2014.
"Orientação: Paulo Rodinei Soares Lopes".

1. castanha-do-Pará. 2. jundiá. 3. juvenil. 4. dieta. 5.
nutrição. I. Título.

IURI MORAES NEYRÃO

**EFEITO DA UTILIZAÇÃO DA CASTANHA-DO-PARÁ *Bertholletia excelsa* NA
DIETA DE JUVENIS DE JUNDIÁ *Rhamdia quelen***

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade Federal do
Pampa, como requisito parcial para a
obtenção do título de Bacharel em
Zootecnia. Em área de concentração:
Piscicultura e Aquicultura Nutrição de
Peixes

TCC defendido e aprovado em: 14 de agosto de 2014.

Banca examinadora:

Prof. Dr. Paulo Rodinei Soares Lopes
Curso de Zootecnia – UNIPAMPA-Campus Dom Pedrito
Orientador

Prof. Dr. Eduardo Brum Schwengber
Curso de Zootecnia – UNIPAMPA-Campus Dom Pedrito

Profª. Dra. Lilian Kratz Vogt
Curso de Zootecnia – UNIPAMPA-Campus Dom Pedrito

Dedico este trabalho de conclusão de curso à minha família, por sua capacidade de acreditar e investir em minhas ideias. Mamãe, teu cuidado e dedicação foi o que me deram, em alguns momentos, a esperança para seguir. Papai, tua presença significou segurança e certeza que não estou sozinho nessa caminhada. E, mana, pelo teu incentivo e apoio constante sempre nos momentos mais cruciais. Obrigado família...

AGRADECIMENTOS

O espaço limitado desta seção de agradecimentos, seguramente, não me permite agradecer, como devia, a todas as pessoas que, ao longo da minha graduação que me ajudaram, direta ou indiretamente, a cumprir os meus objetivos e a realizar mais esta etapa da minha formação acadêmica. Desta forma, deixo apenas algumas palavras, poucas, mas um sentido e profundo sentimento de reconhecido agradecimento.

À todos os professores pelos quais passei em suas respectivas disciplinas, que me deram total apoio, pela disponibilidade oferecida sempre no final das aulas para aquela dúvida que ficou no decorrer da aula, pelas opiniões e críticas nas apresentações ou simples entregas de trabalho, hoje agradeço por isso, e principalmente, pelo saber transmitido na busca para a formação de um excelente profissional.

Ao professor Dr. Paulo Rodinei Soares Lopes, professor Paulo, Paulete do Motel, ou simplesmente, Paulão da Borracharia, os meus mais sinceros e afetuosos agradecimentos, pela oportunidade oferecida no ano de 2010 a um paraense totalmente “fora da casinha” para trabalhar em um grupo de pesquisa, para alguém que ainda estava no seu segundo semestre de graduação, e que tinha caído de paraquedas em um estado novo, uma faculdade nova, com pessoas novas e uma cultura totalmente diferente. E, que não negou nem mediu esforços aos ensinar as coisas básicas e primordiais a um aluno de graduação, que além de ser um profissional na zootecnia, ser um cidadão acima de tudo, ético.

Aos do Laboratório de Piscicultura, integrantes do grupo NAQUA (família aquática, ou simplesmente, o pessoal dos peixes). Pelos longos quatro anos de parcerias (sim, 2010 foi a um tempinho atrás), loucos estes parceiros de conversas, sendo elas em sua maioria sempre mirabolantes, companheiros de rodas de mate, parceiros de trabalhos sempre prontos para dividir os afazeres, como o pior de todos: Moer os ingredientes e sair coberto de pó até a próxima geração, ou simplesmente, alimentar os animais e sifonar os tanques e unidades experimentais (popularmente denominado pelos nativos do grupo, ato de siNfonar).

Aos últimos, porém não menos importantes, aos amigos e familiares tantos os Moraes quanto os Neyrão, em especial mamãe, sempre com a ideia que vir morar longe de casa seria uma loucura sem volta, mana, sempre com um sorriso no rosto perguntando se estou bem, e papai, mantendo o equilíbrio dessa família mais que louca, que me deram suporte financeiro, e principalmente, suporte psicológico/emocional, para mais uma caminhada rumo a uma nova fase da minha vida.

Obrigado a todos, e sim, esse paraense é muito louco!

“A ciência nunca resolve um problema sem criar pelo menos outros dez”.

George Bernard Shaw (1856-1950)

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Análise de regressão para Peso Final juvenis de jundiá (*Rhamdia quelen*) alimentados com diferentes níveis de inclusão de castanha-do-Pará (*Bertholletia excelsa*).....31
- Figura 2. Análise de regressão para Comprimento Total Final e Comprimento Padrão Final de juvenis de jundiá (*Rhamdia quelen*) alimentados com diferentes níveis de inclusão de castanha-do-Pará (*Bertholletia excelsa*).....31
- Figura 3. Análise de regressão para Ganho Médio Diário de juvenis de jundiá (*Rhamdia quelen*) alimentados com diferentes níveis de inclusão de castanha-do-Pará (*Bertholletia excelsa*).....32
- Figura 4. Análise de regressão para Rendimento de Carcaça de juvenis de jundiá (*Rhamdia quelen*) alimentados com diferentes níveis de inclusão de castanha-do-Pará (*Bertholletia excelsa*).....32
- Figura 5. Análise de regressão para Taxa de Eficiência Protéica de juvenis de jundiá (*Rhamdia quelen*) alimentados com diferentes níveis de inclusão de castanha-do-Pará (*Bertholletia excelsa*).....33
- Figura 6. Análise de regressão para Deposição de Proteína Corporal e Deposição de Gordura Corporal de juvenis de jundiá (*Rhamdia quelen*) alimentados com diferentes níveis de inclusão de castanha-do-Pará (*Bertholletia excelsa*).....33

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1. Composição centesimal e bromatológica das dietas contendo diferentes níveis de inclusão de castanha-do-Pará (*Bertholletia excelsa*), na matéria seca.....29
- Tabela 2. Composição bromatológica de juvenis de jundiá (*Rhamdia quelen*) contendo diferentes níveis de inclusão de castanha-do-Pará (*Bertholletia excelsa*), na matéria seca.....30
- Tabela 3. Parâmetros zootécnicos de juvenis de jundiá (*Rhamdia quelen*) alimentados com uma dieta contendo diferentes níveis de inclusão de castanha-do-Pará (*Bertholletia excelsa*), aos 28 dias experimentais.....30

LISTA DE ABREVIATURAS

MS - Matéria Seca

PB - Proteína Bruta

EE - Extrato Etéreo

MM - Matéria Mineral

FB - Fibra Bruta.

CT - Comprimento Total

CP - Comprimento Padrão

GMD - Ganho Médio Diário

TEP - Taxa de Eficiência Proteica

DPC - Deposição de Proteína Corporal

DGC - Deposição de Gordura Corporal.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	8
LISTA DE TABELAS	9
LISTA DE ABREVIATURAS.....	10
1. ARTIGO CIENTÍFICO.....	12
Resumo	13
Abstract	14
Introdução	15
Material e Métodos	16
Resultados e Discussão	20
Conclusão.....	27
Referências.....	27
2. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	35
ANEXOS.....	36

1. ARTIGO CIENTÍFICO

Os resultados obtidos durante o trabalho experimental dessa monografia serão apresentados no artigo intitulado “Efeito da utilização da castanha-do-Pará *Bertholletia excelsa* na dieta de juvenis de Jundiá *Rhamdia quelen*” (manuscrito), que se encontra anexado e será submetido à Revista Pesquisa Agropecuária Brasileira - PAB (ISSN:1678-3921). Qualis/CAPES B1.

Efeito da utilização da castanha-do-Pará *Bertholletia excelsa* na dieta de juvenis de Jundiá *Rhamdia quelen*

Resumo

Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da inclusão da castanha-do-Pará (*Bertholletia excelsa*) na dieta de juvenis de jundiá (*Rhamdia quelen*) sobre o desempenho zootécnico. O experimento foi conduzido durante 28 dias utilizando um sistema de recirculação de água com temperatura termorregulada. Foram utilizados 50 juvenis de jundiá, com 10 alevinos por unidade experimental, distribuídos aleatoriamente em 10 unidades experimentais, divididos em 5 tratamentos, com as inclusões de 0%, 3%, 6%, 9% e 12% de castanha-do-Pará e 2 repetições. O arraçamento foi feito 2 vezes ao dia (9 e 16 horas), sendo feita a sifonagem dos resíduos sólidos antes, acarretando numa renovação diária de água de 5 a 10%. O delineamento foi o inteiramente casualizado. Os dados foram submetidos à análise de variância, e as médias comparadas pelo teste Tukey, à 5% de significância, e análise de regressão. Os resultados obtidos no experimento apresentaram diferenças significativas ($P < 0,05$) para peso final e ganho médio diário. Os resultados para comprimento total, comprimento padrão, rendimento de carcaça, taxa de eficiência protéica, deposição de proteína corporal e deposição de gordura corporal não diferiram significativamente entre os tratamentos testados. Conclui-se que uma dieta equilibrada com níveis de inclusão de castanha-do-Pará semelhante ao experimento para formulação de rações para juvenis de jundiá não altera o desempenho zootécnico dos animais.

Palavras Chaves: castanha-do-Pará, jundiá, juvenil, dieta, nutrição, inclusão

Effect of utilization of the Pará-nut *Bertholletia excelsa* in the diet of juvenile silver catfish *Rhamdia quelen*

Abstract

This work aimed to evaluate the effect of the inclusion of Pará-nut (*Bertholletia excelsa*) in the diet of juvenile silver catfish (*Rhamdia quelen*) about the performance. The experiment was conducted during 28 days using a water recirculation system with thermoregulation temperature. Were used 50 juvenile silver catfish, with 10 fingerlings per experimental unit, randomly distributed in 10 experimental unit were randomly divided into 10 plots, divided into five treatments, with the inclusions of 0 %, 3 %, 6 %, 9% and 12% of Pará-nut and 2 replicates. The feeding was done 2 times a day (9 am and 4:0 pm), being made the siphoning of solid waste before, resulting in a daily renewal of water of 5 to 10%. The experimental design was completely randomized. The data were subjected to analysis of variance and Tukey test, at 5% of significance, averages compared by regression analysis. The results obtained in the experiment showed significant differences ($P < 0.05$) for final weight and average daily gain. The results for total length, standard length, carcass yield, protein efficiency ratio, body protein deposition and deposition of body fat did not differ significantly between treatments tested. We concluded that a balanced diet with levels of inclusion of Pará-nut similar to experiment for the formulation of feed for juvenile silver catfish does not change the zootechnical performance of the animals.

Key-words: Pará-nut, silver catfish, juvenile, diet, nutrition, inclusion

Introdução

O jundiá (*Rhamdia quelen*) sendo estudado a partir do seu gênero *Rhamdia* apresentando a formação de 11 espécies, dentre as quais o *Rhamdia quelen* que possui 49 sinônimas (SILFVERGRIP, 1996). É um animal bentônico especulador do substrato, alimentam-se de insetos terrestres e aquáticos, crustáceos, restos de vegetais, além de peixes como lambaria e guarús (OYAKAWA et al., 2006). Segundo Radünz Neto (1981), este peixe possui boa aceitação no mercado consumidor, boa produtividade em açudes e apresenta alto potencial de comercialização, tornando-se uma ótima opção para o fomenta da piscicultura. Devido à grande importância comercial desse teleósteo, conhecido como bagre sul americano, são ainda necessários maiores estudos relacionados às suas características biológicas.

Na piscicultura, como em qualquer criação zootécnica, a alimentação representa alto percentual dos custos operacionais (em torno de 40 a 60%), e os ingredientes proteicos são os responsáveis pela maior parte desse custo (CHENG et al., 2003). A busca por fontes alimentícias alternativas para rações de espécies aquícolas é uma tendência mundial, principalmente alimentos de origem vegetal, que já são utilizados na dieta de peixes. Desta forma Alceste e Joy (2000) ratificam esse uso nas dietas, pois são ricos em vitaminas e compostos com capacidades antioxidantes. Entretanto, Guimarães e Storti Filho (2004) afirmam que fatores como sazonalidade, distribuição não uniforme, ausência de sistemas produtivos estabelecidos para a maioria dessas espécies, elevado preço de mercado de safra e a ausência de conhecimento sobre a eficiência nutricional desses ingredientes, resultam no baixo aproveitamento desses produtos como ingredientes na formulação de dietas.

Ingredientes alternativos estão disponíveis em grandes quantidades e são endêmicos em determinadas regiões, com isso, a utilização desses produtos viabiliza sua obtenção. A utilização de ingredientes associados à indústria alimentícia que contém proteínas com alto valor biológico tem sido alternativa para substituir parcialmente fontes de proteína animal. A castanha-do-Pará *Bertholletia excelsa* é originária da América Latina, sendo encontrada em alguns estados da Bacia Amazônica e no Perú, Colômbia, Bolívia, Venezuela e Equador (MÜLLER et al., 1995). A amêndoa da castanha-do-Pará, contém uma fração lipídica de boa qualidade e alto valor alimentar, denominados de ácidos graxos poli-insaturados que se apresentam nas seguintes proporções: 37,42% de oléico e 37,75% de linoléico, totalizando 75,17% dos ácidos graxos totais, bem como, 24,83% de ácidos saturados como o palmítico, o esteárico e o araquidônico, com 13,15%; 10,36% e 1,32%, respectivamente (SOUZA e MENEZES, 2004).

Portanto, o presente trabalho tem como objetivo a utilização da castanha-do-Pará em diferentes níveis de inclusão na dieta de juvenis de jundiá, para avaliar o desempenho zootécnico e composição corporal dos animais.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no Laboratório de Piscicultura e Aquicultura – LAPA da Universidade Federal do Pampa, no Campus Dom Pedrito. O experimento foi conduzido durante 28 dias, sendo desenvolvido entre os dias 26 de maio até o dia 23 de junho de 2014.

As unidades experimentais foram dispostas numa bancada móvel de ferro galvanizado, organizadas em dois andares com 8 unidades por bancadas, dotadas de um

sistema de entrada e saída de água individual. O abastecimento foi realizado por torneiras de ½ polegada, e a saída da água ocorre através de um sifão, que vai do centro até o fundo da caixa, retirando água do fundo e mantendo o nível. A circulação da água nas unidades experimentais é mantida com um volume de 1,87 litros por minuto, durante as 24 horas do dia.

O sistema tem capacidade de 948,8 litros, sendo 500 litros de água na caixa de fibra e 448,8 litros no total de 8 unidades experimentais de 56,1 litros cada, que são abastecidas através de uma bomba submersa instalada no biofiltro, formando assim, o sistema de circulação fechada. A água foi proveniente da rede de saneamento e estocada em um tanque em caixas de água localizadas do próprio laboratório, onde ficam armazenadas até sua possível utilização. A troca diária de água foi na ordem de 20%, observando-se a necessidade de retirada dos dejetos e resíduos das rações.

Foram utilizados 50 juvenis de jundiá *Rhamdia quelen* com peso médio de $14,75 \pm 1,42$ g, provenientes da Piscicultura Paz-Cáceres, e criados em um sistema fechado de recirculação de água, utilizando 10 unidades experimentais contendo 5 animais em cada, divididas em 5 tratamentos e 2 repetições. Antes de cada experimento, os peixes foram mantidos durante uma semana em tanques de polipropileno que compõem o sistema de recirculação de água e alimentados com a ração controle (T1).

Todos os peixes utilizados foram submetidos a um jejum de 24 horas antes de iniciar o experimento. A alimentação foi ministrada 2 vezes ao dia (9 e 16 horas), na proporção de 5% da biomassa total. Diariamente foi efetuada a limpeza das caixas, através de sifão, retirando-se os resíduos existentes nas mesmas. A cada sete dias os peixes foram submetidos à biometria e pesagem após jejum de 24 h, visando obter o peso total dos peixes de cada unidade experimental.

Foram utilizadas 15 caixas de polipropileno com capacidade de 56,1 litros, abastecidos com 40 litros de água, num sistema de circulação fechado termorregulado, acoplado a um biofiltro de fibra com as seguintes dimensões 0,5m x 0,5m x 2m.

A dieta foi preparada no LAPA, inicialmente com pesagem dos ingredientes secos e homogeneizados. A castanha-do-Pará, em pó, foi misturada aos demais ingredientes. Foi adicionada água quente na mistura para posterior peletização em máquina de moer carne. A matriz da ração foi de 1 mm, inicialmente. Para a secagem, a ração foi colocada em estufa com circulação forçada de ar por 48 horas (55°C), sendo posteriormente embalada em potes plásticos e acondicionada em refrigerador a temperatura de 5°C. Os tratamentos foram os seguintes: Tratamento 1: Controle (sem inclusão de castanha-do-Pará); Tratamento 2: 3% de castanha-do-Pará; Tratamento 3: 6% de castanha-do-Pará; Tratamento 4: 9% de castanha-do-Pará e Tratamento 5: 12% de castanha-do-Pará.

O arraçoamento foi realizado 2 vezes ao dia (09 e 16 horas), sendo feita a sifonagem dos resíduos sólidos após a alimentação, acarretando numa renovação diária de água de 5-10%. Os peixes foram alimentados duas vezes ao dia com uma taxa de arraçoamento de 5% do peso vivo com dietas isoprotéicas, contendo 33% PB e 3300 Kcal⁻¹ de Energia Digestível calculado. A composição da ração experimental foi descrita por Coldebella e Radünz Neto (2002). As dietas foram analisadas no Laboratório de Bromatologia e Nutrição Animal (UNIPAMPA), conforme descrito na Tabela 1. Estas metodologias foram descritas conforme a AOAC (1995).

Para o monitoramento da qualidade da água, foram analisados os seguintes parâmetros físico-químicos: temperatura (através do termômetro), oxigênio dissolvido (através do oxímetro digital), pH (através do pHmetro digital de bancada),

condutividade elétrica (através do condutivímetro digital de bancada), salinidade (através do refratômetro) e amônia, nitrito e alcalinidade analisados duas vezes durante a semana, às terças e quintas-feiras, utilizando o kit colorimétrico (marca Alfakit[®]).

Para avaliação do desempenho zootécnico, foram estimados os seguintes parâmetros: Ganho de Peso (peso final – peso inicial); Comprimento Total (CT): medida da porção anterior da cabeça até o final da nadadeira caudal (mm); Comprimento Padrão (CP): medida da porção anterior da cabeça até a inserção da nadadeira caudal (mm); Ganho Médio Diário (g/dia): ((peso final – peso inicial)/período experimental); Taxa de Eficiência Protéica (g): (ganho de peso/proteína ingerida); Deposição de Proteína Corporal (g): ([peso final x (% proteína corporal final/100)] – [peso inicial x (% proteína corporal inicial/100)]); Deposição de Gordura Corporal (g): ([peso final x (% gordura corporal final/100)] – [peso inicial x (% gordura corporal inicial/100)]); Rendimento de Carcaça (g): (Peso total – vísceras e Brânquias) e Sobrevivência: (percentagem de sobreviventes em relação ao número inicial de peixes em cada tratamento)

Ao final do experimento, para análise de carcaça, 10 animais por tratamento foram abatidos segundo técnica descrita por Melo et al., (2002). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com 5 tratamentos e duas repetições. As médias serão submetidas à análise de variância e teste “F”, a um nível de significância de 5%. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey e análise de regressão. O pacote estatístico utilizado foi o SAS (2001).

Resultados e Discussão

Os resultados obtidos neste experimento para os parâmetros limnológicos foram: Oxigênio Dissolvido: $5,68 \pm 0,11 \text{mgL}^{-1}$; Temperatura: $23,91 \pm 0,25^\circ\text{C}$; pH: $7,45 \pm 0,13$; Condutividade: $4,16 \pm 2,23 \text{ mS/Cma } 25^\circ\text{C}$; Salinidade: $5,37 \pm 2,06\text{‰}$; Alcalinidade: $55 \pm 5,77 \text{mgL}^{-1} \text{ CaCO}_3$; Amônia Total: $0,075 \pm 0,05 \text{mgL}^{-1}$; Nitrito: $0,04 \pm 0,01 \text{mgL}^{-1}$. E pode-se afirmar que esses parâmetros analisados não influenciaram no desempenho dos animais. Os resultados obtidos estão de acordo com Boyd (1997), para o desenvolvimento dos peixes e por Piedras et al. (2004) para a espécie *Rhamdia quelen*.

Os resultados das características químicas de juvenis de jundiá (*Rhamdia quelen*), com a inclusão da castanha-do-Pará, estão descritos na tabela 2. Os valores de composição química estão dentro dos valores citados para a espécie (MELO et al. 2003; CONTRERS-GUZMÁN, 1994). Em trabalho realizado por Melo et al. (2003), foram encontrados valores próximos aos encontrados no presente trabalho, avaliando o efeito da alimentação na composição química da carcaça de jundiás (*Rhamdia quelen*), sendo observados 68,58 a 73,23% de PB; 11,80 a 13,54% de lipídios; 7,70 a 8,72% de matéria mineral. Melo et al. (2002), testando diferentes fontes lipídicas para juvenis de jundiá, encontraram valores de proteína (68,2%) e lipídios (13,77%) que corroboram com o presente trabalho. Os valores de cinza encontrados neste estudo variaram de 7,81 a 7,95%, similares aos observados por Rocha et al. (2007), para alevinos de jundiá que encontram valores entre 6,90 e 9,39%.

Por outro lado, Maia et al. (1999), estudaram a composição química de curimatãs comum (*Prochilodus cearensis*) em diferentes meses do ano e verificaram 17,8 a 19,6% de proteína, 2,5 a 5,2% de lipídios e 1,1 a 1,7% de matéria mineral.

Resultados próximos foram observados para o gênero *Prochilodus* e relatados por Oliveira (1999) para proteína bruta, cujos valores foram entre 18,0 e 20,5%, e 0,5 a 4% para o teor de lipídios para corimba (*Prochilodus scrofa*), curimatã comum (*Prochilodus cearensis*) e curimatã (*Prochilodus nigricans*).

Os resultados de desempenho zootécnico dos juvenis de jundiá (*Rhamdia quelen*), com a inclusão da castanha-do-Pará, estão descritos na tabela 3. Ao final do período experimental os valores médios de Peso Final ($P=0,0455$) dos jundiás alimentados com rações contendo diferentes níveis de inclusão de castanha-do-Pará, apresentaram diferença significativa, obtendo melhor avaliação do Peso Final para o Tratamento 1 (Controle). Resultados semelhantes foram obtidos por Lima et al. (2011), aos quais observaram menor peso final em tilápias-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*) que se alimentaram com a ração contendo 66 e 100 % da farinha de manga como fonte de carboidrato. Resposta equivalente foi obtida por Guimarães et al. (2009), ao utilizarem farelo de vagem de algaroba substituindo parcialmente o milho na dieta de tilápias, observaram redução significativa no ganho de peso e consumo de ração à medida em que aumentou os níveis do farelo.

Resultados diferentes foram obtidos por Souza e Hayashi (2003), que empregaram farelo de algodão para alevinos de tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*). Galdioli et al. (2001), ratificam resultados satisfatórios ao utilizarem farelos de canola e algodão para alevinos de piavuçu (*Leporinus macrocephalus*) e Furuya et al. (2000), que usaram farelo de canola e girassol para juvenis de tilápia.

Os resultados observados para a variável Comprimento Total Final, ($P=0,7592$), e Comprimento Padrão Final, ($P=0,7592$), não apresentaram diferença significativa conforme demonstrada na análise de regressão descrita na figura 2a e 2b,

respectivamente. Estes dados são compatíveis com os relatados por Ramos et al. (2001), que trabalhando com alevinos de tambaqui (*Colossoma macropomum*), avaliaram duas dietas (uma com 18% de proteína bruta de silagem de pescado e uma com 22% de proteína bruta de farinha de peixe) e observaram que os peixes alimentados com silagem de peixe e farinha de peixe ao final do experimento apresentaram peso, comprimento total e conversão alimentar semelhantes, sem diferenças significativas ($P>0,05$). Lacerda et al. (2004), corroboram com esses resultados encontrados neste trabalho, onde observaram não haver diferenças significativas ($P>0,05$) entre tratamentos, para comprimento total, após testarem a substituição do milho pelo farelo de mandioca em rações para alevinos de Carpa-capim (*Ctenopharyngodon idella*), e observaram que essas variáveis de desempenho produtivo não foram afetadas pelos diferentes teores de inclusão do farelo de mandioca.

Resultados diferentes foram observados por Piedras et al. (2005), quando depararam-se com resultados significativos ($P>0,05$), para os alevinos de jundiá, (*Rhamdia quelen*) alimentados com selênio orgânico, onde apresentaram melhor desempenho de crescimento tecidual (Comprimento Total e Padrão). Aliado ao resultado, Monteiro et al. (2007), observaram resultados positivos, quando alimentaram matrinxã (*Brycon cephalus*) com antioxidante, onde detectaram diferença significativa ($P>0,05$) em relação ao desenvolvimento corpóreo.

Para Ganho Médio Diário houve diferença significativa entre os tratamentos ($P=0,04870$), o qual Tratamento Controle, sem a inclusão de castanha-do-Pará apresentou maior ganho entre os tratamentos contrastantes conforme visto na figura 3. Resultados semelhantes foram encontrados por Lui et al. (2012), que utilizaram 200 juvenis de Tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*) e avaliaram a utilização de trigo

orgânico, em substituição ao milho orgânico, sobre as dietas contendo $0,0 \text{ gkg}^{-1}$; $50,0 \text{ gkg}^{-1}$; $100,0 \text{ gkg}^{-1}$; $150,0 \text{ gkg}^{-1}$; e $200,0 \text{ gkg}^{-1}$ na dieta alimentação destes animais.

Resultados opostos foram encontrados por Gonçalves et al. (2010), quando trabalharam com tambacu (*Colossoma macropomum*) alimentados com dietas suplementadas com vitamina E e inclusão de selênio, onde demonstraram diferença significativa ($P < 0,05$) em relação ao GMD. Já Piedras et al. (2005) apresentaram resultados significativamente superiores ($P < 0,05$), para os alevinos de jundiá (*Rhamdia quelen*) alimentados com selênio orgânico, onde apresentaram melhor resultado em relação ao ganho de peso médio diário além de apresentarem maiores índices de sobrevivência.

Para os valores de Rendimento de Carcaça não houve diferença significativa entre os tratamentos testados, ($P = 0,9955$), como pode ser observado na figura 4, apresentado resultados semelhantes aos encontrados por Boscolo et al., (2006), os quais avaliaram o rendimento de carcaça de 27 pacus (*Piaractus mesopotamicus*) sob ofertas de dietas contendo 25, 30 e 35% de Proteína Bruta. Corroborando para estes resultados, Faria et al. (2003), obtiveram o rendimento de 80,89% de carcaça para o pacu e 88,50% de carcaça para a tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*), em diferentes avaliações sobre o processamento destas espécies em relação aos valores de Proteína. Lima et al. (2011), testaram o farelo de resíduo de manga com a inclusão de 0, 5, 10 e 15% na dieta para juvenis de tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*) e avaliaram o rendimento de carcaça entre os tratamentos, obtendo valores aproximados entre os níveis. Isso é uma característica positiva, pois o lote foi bastante homogêneo e não houve discrepância de pesos ao término do experimento. Valores próximos de rendimento de carcaça foram encontrados por Lanna et al. (2004), em que foram avaliados três níveis

de fibra na ração de tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*) (6, 9 e 12%), em que foi utilizado como fonte de fibra o bagaço de cana, cujos valores encontrados pelos presentes autores foi de 60,93% de rendimento de carcaça.

Para os resultados de Taxa de Eficiência Proteica os valores não diferiram-se entre os tratamentos avaliados, ($P=0,0955$), como pode ser observado na figura 5. Resultados semelhantes foram observados por Soares et al. (2000), ao avaliarem os efeitos da substituição da proteína do farelo de soja pela proteína do farelo de canola em diferentes níveis de inclusão na dietas para 288 alevinos de piavuçu (*Leporinus macrocephalus*). Corroborando para esses resultados, Webster et al. (1995), não observaram efeito significativo com a inclusão de 15% de farinha de peixe em rações contendo farelo de soja como fonte proteica para blue catfish (*Ictalurus furcatus*). Galdioli et al. (2000), que trabalharam com alevinos de curimatá (*Prochilodus lineatus*) e Souza et al. (2004), com tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*), durante o período de reversão sexual, utilizando farinha de carne em substituição ao farelo de soja nas dietas e observaram que a farinha de carne não afetou o desempenho destes peixes.

Contudo, Hevroy et al. (2005), afirmam que seus resultados indicaram que níveis de inclusão de 18 a 24% demonstram uma tendência a maior consumo de ração, maior taxa de crescimento específico, conversão alimentar e a taxa de eficiência proteica, indicando que a inclusão do hidrolisado proteico afetou o ganho zootécnico de juvenis de salmão do Atlântico (*Salmo salar*).

Para a Deposição de Proteína Corporal, neste trabalho, os valores não apresentaram diferenças significativas, ($P=0,0981$), entre os tratamentos testados conforme apresentados na figura 6a. Melo et al. (2002) testaram a inclusão de diferentes fontes de lipídios (óleo de canola, óleo de fígado de bacalhau e banha suína)

na dieta do jundiá *Rhamdia quelen* e observaram que o rendimento e o desempenho não foram afetados a partir dos ingredientes testados. Por sua vez, o crescimento é caracterizado pela deposição de proteínas, um processo altamente complexo e integrado, que implica em várias interações entre os mecanismos envolvidos, como o metabolismo dos aminoácidos, o fluxo de aminoácidos entre os órgãos, o *turnover* da proteína, o crescimento do músculo esquelético (SILVA et al., 2013). Ratificam estes resultados El-Sayed e Teshima (1992), que estudaram o requerimento de proteína para a tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*), utilizando como fonte de lipídio na dieta o óleo de soja e o óleo de fígado de bacalhau, ao qual obtiveram as deposições de proteína no animal sem diferenças significativas.

Os valores de Deposição de Gordura Corporal não apresentaram diferenças entre os tratamentos contrastantes ($P=0,0975$), conforme pode ser averiguado na figura 6b. Resultados semelhantes foram encontrados por Aiura e Carvalho (2007) que avaliaram o efeito de fontes e níveis de tanino em rações para tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*) durante a engorda, sobre o desempenho produtivo e deposição lipídica corporal e verificaram que a presença de sorgo na ração não prejudicou o desempenho produtivo da espécie em destaque, fator semelhante ao experimental. Em outro estudo descrito por Aiura e Carvalho (2004) com filés de tilápias alimentadas com rações contendo tanino, foram encontrados valores de até 37% de ácidos graxos saturados (AGS) e 29% de ácidos graxos poliinsaturados (AGPI) demonstrando uma qualidade interessante na composição lipídica dos animais alimentados com rações à base de sorgo (fonte de taninos).

Contudo, Bomfim et al. (2005), encontraram resultados diferentes ao determinar a exigência de proteína bruta e energia digestível em dietas para alevinos de

curimbatá (*Prochilodus affinis*), concluindo que peixes alimentados com dietas contendo maior nível energético apresentaram maior ganho de gordura corporal que aqueles alimentados com dietas contendo menor nível energético. Para estes autores, os peixes alimentados com baixos níveis de proteína utilizaram a energia adicional da dieta para deposição de gordura corporal.

A sobrevivência dos animais perante os diferentes tratamentos testados foi absoluta, ou seja, obteve valores de 100% em todo o decorrer do experimento, conforme pode ser observado na tabela 3. Resultados semelhantes foram obtidos por Negae et al. (2001), ao testarem diferentes teores de inclusão de triticales nas rações que corresponderam a 0,00; 5,14; 10,29; 15,43; 20,58 e 25,72% para alevinos de piavuçu (*Leporinus macrocephalus*). Corroborando para esses resultados, Lacerda et al. (2005), obtiveram resultados equivalentes ao testar diferentes níveis de inclusão de farelo de mandioca (0.00; 5.99; 11.98; 17.97; 23.95; 29.94), correspondendo a substituição de 0.0%; 20.0%; 40.0%; 60.0%; 80.0% e 100.0% do milho na ração para alevinos de carpa-capim (*Ctenopharyngodon idella*).

Respostas inferiores à porcentagem de sobrevivência obtida no trabalho foram encontradas por Signor et al. (2007), ao encontrarem 88% de sobrevivência, para determinar os coeficientes de digestibilidade aparente da proteína bruta e da energia bruta do trigoilho para a tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*) e avaliarem a inclusão do trigoilho sobre o desempenho dos alevinos da mesma espécie.

Resultados similares aos encontrados no trabalho foram obtidos por Bozano et al. (1999), que alimentaram juvenis de tilápias-do Nilo (*Oreochromis niloticus*) com ração comercial e encontraram sobrevivência acima de 88%. Nogueira (2007), afirma que nas fases iniciais, como a larvicultura, os peixes são mais susceptíveis à

mortalidade, no entanto, quando juvenis, podem ocorrer fatores que implicam, de maneira negativa, na sobrevivência dos mesmos, com isso, registra que, mesmo na etapa de crescimento, aceitam-se 10% de mortalidade nos padrões sistêmicos, padrões estes encontrados nos resultados obtidos.

Conclusão

A inclusão de castanha-do-Pará (*Bertholletia excelsa*) com diferentes níveis na dieta de juvenis de jundiá (*Rhamdia quelen*) não alterou a performance zootécnica e tampouco a composição corporal dos animais avaliados.

Referências

- AIURA, F.S.; CARVALHO, M.R.B. Body lipid deposition in Nile tilapia fed on rations containing tannin. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, n. 1, p. 50-56, 2007.
- AIURA, F.S.; CARVALHO, M.R.B. Composição em ácidos graxos e rendimento de filé de tilápia-do-Nilo (*Oreochromis niloticus*) alimentada com dietas contendo tanino. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, v. 99, p. 93-98, n. 38, 2004.
- ALCESTE, C.C.; JORY, D.E. Tilápia – Alternative protein sources in tilapia feed formulation. **Aquaculture Management**, v. 26, n. 4, p. 7-13, 2000.
- AOAC. Association of Official Analytical Chemists. **Official Methods of Analysis of the AOAC International**. 16th ed. Supplement 1998. Washington: AOAC, 1018 p, 1995.
- BOMFIM, M. A. D.; LANNA, E. A. T.; SERAFINI, M. A.; RIBEIRO, F. B.; PENA, K. S. Proteína bruta e energia digestível em dietas para alevinos de curimbatá (*Prochilodus affinis*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, p. 1795-1806, 2005.
- BOSCOLO, W. R, et al. Energia digestível para alevinos de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 35, n. 3, p. 629-633, 2006.
- BOZANO, G. L. N, et al. Desempenho da tilápia nilótica *Oreochromis niloticus* (L.) em gaiolas de pequeno volume. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 56, n. 4, p. 819-825, 1999.
- BOYD, C. **Manejo do solo e da qualidade da água em viveiro para aquicultura**. Editora Mogiana Alimentos S.A., 55p, 1997.
- CHENG, Z.J.; HARDY, R.W.; USRY, J.L. Effects of lysine supplementation in plant protein-based diets on the performance of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) and apparent digestibility coefficients of nutrients. **Aquaculture**, v.215, p.255-265, 2003.
- COLDEBELLA, I. J.; RADÜNZ NETO, J. Farelo de soja na alimentação de alevinos de jundiá (*Rhamdia quelen*). **Ciência Rural**, v.32, p.499–503, 2002.
- CONTRERS–GUZMÁN, E. S. **Bioquímica de pescados e derivados**. Jaboticabal: FUNEP, 1994.
- EL-SAYED, A. M.; TESHIMA, S. Protein and energy requirements of Nile tilapia, *Oreochromis niloticus*, fry. **Aquaculture**, v. 103, p. 55-63, 1992.
- FARIA, R. H. S.; SOUZA, M. L. R.; WAGNER, P. M.; POVH, J. A.; RIBEIRO, R. P. Rendimento do processamento da tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus* Linnaeus, 1757) e do Pacu (*Piaractus*

- mesopotamicus* Holmberg, 1887). **Acta Scientiarum Animal Science**, Maringá, v. 25, n. 1, p. 21 – 24, 2003.
- FURUYA, V.R.B.; FURUYA, W.M.; HAYASHI, C, et al. Niveles de inclusión de harina de girasol en la alimentación de la tilapia del Nilo (*Oreochromis niloticus*), en etapa juvenil. **Revista Zootecnia Tropical**, v.18, n.1, p.91-106, 2000.
- GALDIOLI, E.M.; HAYASHI, C.; SOARES, C.M, et al. Diferentes fontes protéicas na alimentação de alevinos de curimbá (*Prochilodus lineatus* V.) **Acta Scientiarum**, v.22, n.2, p.471-477, 2000.
- GONÇALVES, A.C. S.; MURGAS, L. D. S.; ROSA, P. V.; NAVARRO, R. D.; COSTA, D.V.; TEIXEIRA, E.A. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 45, n. 9, p. 1005-1011, 2010.
- GUIMARÃES, I.G.; LIMA, C.B.; RIBEIRO, V.L.; MIRANDA, E.C. Farinha de algaroba em dietas para tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). **Pubvet**, v.3, p. 491-496, 2009.
- GUIMARÃES, S.F.; STORTI FILHO, A. Produtos agrícolas e florestais como alimento suplementar de tambaqui em policultivo com jaraqui. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v, 39, n. 3, p. 293-296, 2004.
- HEVROY, E. M.; ESPE, M.; WAAGB, O R.; SANDNES, K.; RUUD, M.; HEMRE, G. Nutrient utilization in Atlantic salmon (*Salmo salar* L.) fed increased levels of fish protein hydrolysate during a period of fast growth. **Aquaculture Nutrition**, v.11, p.301–313, 2005.
- LACERDA, C. H. F.; HAYASHI, C.; SOARES, T.; MARQUES, N. R.; SOUZA, S. R. Substituição do farelo de soja pelo farelo de algodão em rações para alevinos de Carpa-capim (*Ctenopharingodon idella*). In: XXXXI Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2004, Campo Grande. **Anais... XXXXI Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, 2004.
- LACERDA, C. H. F.; HAYASHI, C.; SOARES, C. M.; BOSCOLO, W. R.; KAVATA, L. C. B. Farelo de mandioca *manihot esculenta crants* em substituição ao milho *zea mays l.* em rações para alevinos de carpa-capim *Ctenopharyngodon idella*. **Acta Scientiarum Zootechny**, Maringa-PR, v. 27, n.2, p. 241-245, 2005.
- LANNA, E. A. T; PEZZATO, L. E; FURUYA, W. M; VICENTINI, A.; CECON, P. R.; BARROS, M. M. Fibra bruta e óleo em dietas em dietas práticas para tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 6, p. 2177-2185, 2004.
- LIMA, M. R.; LUDKE, M. C. M.M.; NETO, F. F. P.; PINTO, B. W. C.; TORRES, T. R.; SOUZA, E. J. O. Farelo de resíduo de manga para tilápia do Nilo. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v. 33, p. 65/1-71, 2011.
- LUI, T. A; NEU, D. H.; Boscolo, W. R.; Freitas, J.M.A; Feiden, A. Uso de trigo orgânico na alimentação de juvenis de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). **Pesquisa Agropecuária Tropical (Online)**, v. 42, p. 383-389, 2012.
- MAIA, E.L.; OLIVEIRA, C.C.S.; SANTIAGO, A.P. et al. Composição química e classes de lipídios em peixe de água doce curimatã comum, *Prochilodus cearensis*. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.19, n.3, p.433-437, 1999.
- MELO, J.F.B.; BOIJINK, C.L.; RADÜNZ NETO, J. Efeito da alimentação na composição química da carcaça do jundiá *Rhamdia quelen*. **Revista Biodiversidade Pampeana**, v.1, n.1, p.12-23, 2003.
- MELO, J.F.B.; NETO, J.R.; SILVA, J.H.S.; TROMBETTA, C.G. Desenvolvimento e composição corporal de alevinos de jundiá (*Rhamdia quelen*) alimentados com dietas contendo diferentes fontes de lipídios. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.32, n.2, p.323-327, 2002.
- MONTEIRO, D.; RANTIN, F.; KALININ, A. Uso do selênio na dieta de matrinxã, "*Brycon cephalus*". **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, América do Norte, v.8, p. 77, 2007.
- MÜLLER, C.H.; FIGUEIREDO, F.J. KATO, A.K.; CARVALHO, J.E.U. de. A cultura da castanha-do-Brasil. EMBRAPA, **Coleção plantar**, v.23, p. 65, 1995.
- NAGAE, M.Y.; HAYASHI, C.; GALDIOLI, E. M. Inclusão do triticale em rações para alevinos de piavuçu, *Leporinus macrocephalus* (Garavello & Britski, 1988). **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 23, n. 4, p. 849-853, 2001.
- NOGUEIRA, A.C. **Criação de tilápias em tanques-rede**. Salvador: Sebrae Bahia, 2007.
- OLIVEIRA, S.L.C.L. Estudo dos constituintes lipídicos em peixes do Ceará. **Dissertação de Mestrado**, Universidade Federal do Ceará - UFC, Fortaleza-CE, p. 118, 1999.

- OYAKAWA, O.T.; AKAMA, A.; MAUTARI, K.C.; NOLASCO, J.C. Peixes de riachos da Mata Atlântica. **Editora Neotrópica**, São Paulo, 2006.
- PIEDRAS, S. R. N.; MORAES P. R. R.; ISOLDI, L. A.; POUHEY, J. L. O. F.; RUTZ, F. Comparação entre o selênio orgânico e inorgânico empregados na dieta de alevinos de jundiá (*Rhamdia quelen*). **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 31, n. 2, p.171 - 174, 2005.
- PIEDRAS, S.R.N.; MORAES, P.R.R.; POUHEY, J.L.O.F.. B. **Instituto de Pesca São Paulo**, v. 30, n. 2, p.177-182, 2004.
- RADÜNZ NETO, J. Desenvolvimento de técnicas de reprodução e manejo de larvas e alevinos de jundiá (*Rhamdia quelen*). **Dissertação de Mestrado** Universidade Federal de Santa Maria - UFSM Santa Maria, RS, 77 p 1981.
- RAMOS, O. V.; DORADO, M. Del P.; CARO, E. O. Ensayo sobre la alimentacion de la cachama negra (*colossoma macropomum*) com pescado en acidos organico e inorganico (Fish silage). **Boletim Cientifico INPA**, [S.I.], v. 2, p. 46-61, 2001.
- ROCHA, C.B; POUHEY, J.L.O.F.; ENKE, D.B.S.; XAVIER, E.G.; ALMEIDA, D.B. Suplementação de fitase microbiana na dieta de alevinos de jundiá: efeito sobre o desempenho produtivo e as características de carcaça. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.37, n.6, p.1772-1778, 2007.
- SAS - STATISTICAL ANALYSES SYSTEM. **SAS/STAT 2001**: user's guide: statistics version 8e, CD-ROM. Cary, 2001.
- SIGNOR, A.A.; BOSCOLO, W. R.; FEIDEN, A.; SIGNOR, A.; REIDEL, A. Triguilho na Alimentação da Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus L.*): Digestibilidade e Desempenho. **Ciência Rural**, Santa Maria - RS, v. 37, p. 1116-1121, 2007.
- SILFVERGRIP, A.M.C. A systematic revision of the neotropical catfish genus *Rhamdia* (*Teleostei, Pimelodidae*). **PhD Thesis** Stockholm University and Department of Vertebrate Zoology Stockholm, Sweden, 156 p., 1996.
- SILVA, T. S. C. Exigências em proteína e energia e avaliação de fontes proteicas alternativas na alimentação do cachara *Pseudoplatystoma fasciatum*. Tese (**Doutorado em Ciência Animal**), Universidade do Estado de São Paulo, UNESP, Piracicaba-SP, p.44, 2013.
- SOARES, C.M, et al. Substituição parcial e total da proteína do farelo de soja pela do farelo de canola na alimentação de alevinos de piavuçu (*Leporinus macrocephalus, L.*) **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.29, n.1, p. 15-22, 2000.
- SOUZA, J.M.L. de; MENEZES, H.C. de. Processamento de amêndoa de torta de castanha-do-Brasil e farinha de mandioca: parâmetros de qualidade. **Ciência Tecnologia de Alimentos**, v. 24, n. 1, p. 120-128, 2004.
- SOUZA, S.R.; HAYASHI, C. Avaliação do farelo de algodão na alimentação de alevinos de tilápia-do-nilo (*Oreochromis niloticus L.*). **Revista Zootecnia Tropical**, v.21, n.4, p.383-398, 2003.
- SOUZA, S.R.; HAYASHI, C.; GALDIOLI, E.M, et al. Diferentes fontes protéicas de origem vegetal para tilápia-do-nilo (*Oreochromis niloticus L.*) durante a reversão sexual. **Acta Scientiarum**, v.26, n.1, p.21-28, 2004.
- WEBSTER, C.D, et al. Use of soybean meal as partial or total substitute of fish meal in diets for blue catfish (*Ictalurus furcatus*). **Aquatic Living Resources**, v.8, p.379-384, 1995.

Tabela 1. Composição centesimal e bromatológica das dietas contendo diferentes níveis de inclusão de castanha-do-Pará (*Bertholletia excelsa*), na matéria seca

Ingredientes					
(%)	Controle	3% de Castanha-do-Pará	6% de Castanha-do-Pará	9% de Castanha-do-Pará	12% de Castanha-do-Pará
Farelo de Soja	24,01	25,5	23,33	22,25	22,38
Farelo de Trigo	7	7,5	10,02	10,39	8,89
Milho em Grão	19,21	15	11,62	10,19	9,98
Óleo de Canola	13,03	12,25	12,28	11,42	10
Castanha-do-Pará	0	3	6	9	12
Farinha de Carne	35	35	35	35	35
Premix ²	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
Sal ¹	1	1	1	1	1
Composição Bromatológica (%) (*)					
MS	96,40	97,02	97,54	97,51	97,79
PB	40,61	40,67	40,33	40,47	40,78
EE	10,22	11,81	12,02	12,54	13,05
MM	7,81	7,83	7,67	7,94	7,95
FB	2,69	2,36	2,97	2,85	2,68

¹- Segundo LUCHINI (1990);

²- Composição do premix vitamínico (por kg): Cálcio 210 g, Fósforo 52 g, Metionina 29,40 g, Vitamina A 140.000 UI, Vitamina D 30.000 UI, Vitamina E, 250 UI, Vitamina K3 30 mg, Vitamina B1 38 mg, Vitamina B2 100 mg, Vitamina B6 52 mg, Vitamina B12 200 mcg, Ácido pantotênico 260 mg, Niacina 700 mg, Ácido fólico 16 mg, Colina 3.030 mg, Sódio 40,50 g, anganês 1,870 mg, Zinco 1,750 mg, Ferro 1,125 mg, Cobre 200 mg, Iodo 18,75 mg, Selênio 7,50 mg, Fitase 1,500 mg, Salinomicina 1,650 mg, BHT 150 mg, Clorohidroquinolina 750 mg.

(*) MS= matéria seca; PB= proteína bruta; EE= extrato etéreo; MM= matéria mineral; FB= fibra bruta. Analisados – Laboratório de Bromatologia e Nutrição Animal – UNIPAMPA.

Fonte: O Autor

Tabela 2. Composição bromatológica da carcaça de juvenis de jundiá (*Rhamdia quelen*) contendo diferentes níveis de inclusão de castanha-do-Pará (*Bertholletia excelsa*), na matéria seca

Composição Bromatológica (%)	Início	Controle	3% de Castanha-do-Pará	6% de Castanha-do-Pará	9% de Castanha-do-Pará	12% de Castanha-do-Pará
MS	97,55	97,79	97,34	97,41	97,11	96,83
PB	61,46	65,21	63,59	64,61	63,99	64,46
EE	13,70	15,67	13,45	15,26	14,99	14,89
MM	11,35	9,81	11,73	10,34	10,13	10,65
FB	2,84	2,1	2,57	3,00	2,81	2,81

MS= matéria seca; PB= proteína bruta; EE= extrato etéreo; MM= matéria mineral; FB= fibra bruta.
Analisados – Laboratório de Bromatologia e Nutrição Animal – UNIPAMPA.

Fonte: O Autor

Tabela 3. Parâmetros zootécnicos de juvenis de jundiá (*Rhamdia quelen*) alimentados com uma dieta contendo diferentes níveis de inclusão de castanha-do-Pará (*Bertholletia excelsa*), aos 28 dias experimentais

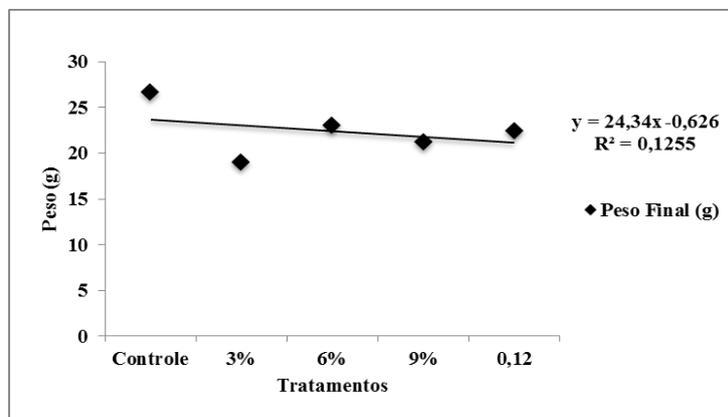
Variáveis	Controle	3% de Castanha-do-Pará	6% de Castanha-do-Pará	9% de Castanha-do-Pará	12% de Castanha-do-Pará	P
Peso Inicial (g)	14,97±1,43a	14,87±0,94a	14,34±1,17a	14,73±1,49a	14,83±2,05a	0,8887
Peso Final (g)	26,65±8,04a	19,02±3,16b	23,00±6,30ab	21,22±4,69ab	22,42±6,36ab	0,0455
CT Final (cm)	13,82±1,46a	12,78±0,86a	13,26±1,42a	13,04±1,23a	13,10±1,16a	0,4382
CP Final (cm)	11,32±1,24a	10,47±0,65a	10,83±1,27a	10,85±0,88a	10,86±0,96a	0,4982
GMD (g)	0,95±0,28a	0,67±0,11b	0,82±0,22ab	0,75±0,16ab	0,80±0,22ab	0,04870
Rendimento de Carcaça (g)	82,13±29,94a	81,42±14,63a	82,46±35,39a	82,29±19,05a	86,54±39,87a	0,9955
TEP (g)	0,28±0,18a	0,10±0,07a	0,21±0,17a	0,16±0,10a	0,18±0,17a	0,0955
DPC (g)	8,18±4,96a	3,29±1,98a	6,20±4,59a	4,59±2,77a	5,30±4,42	0,0981
DGC (g)	2,16±1,22a	0,39±0,39a	1,44±1,05a	1,12±0,65a	1,28±1,03	0,0975
Sobrevivência	100%	100%	100%	100%	100%	

Onde: CT= Comprimento Total; CP= Comprimento Padrão; GMD= Ganho Médio Diário; TEP= Taxa de Eficiência Proteica; DPC = Deposição de Proteína Corporal; DGC= Deposição de Gordura Corporal.

Letras diferentes nas linhas apresentam diferença significativa pelo teste Tukey (P<0,05).

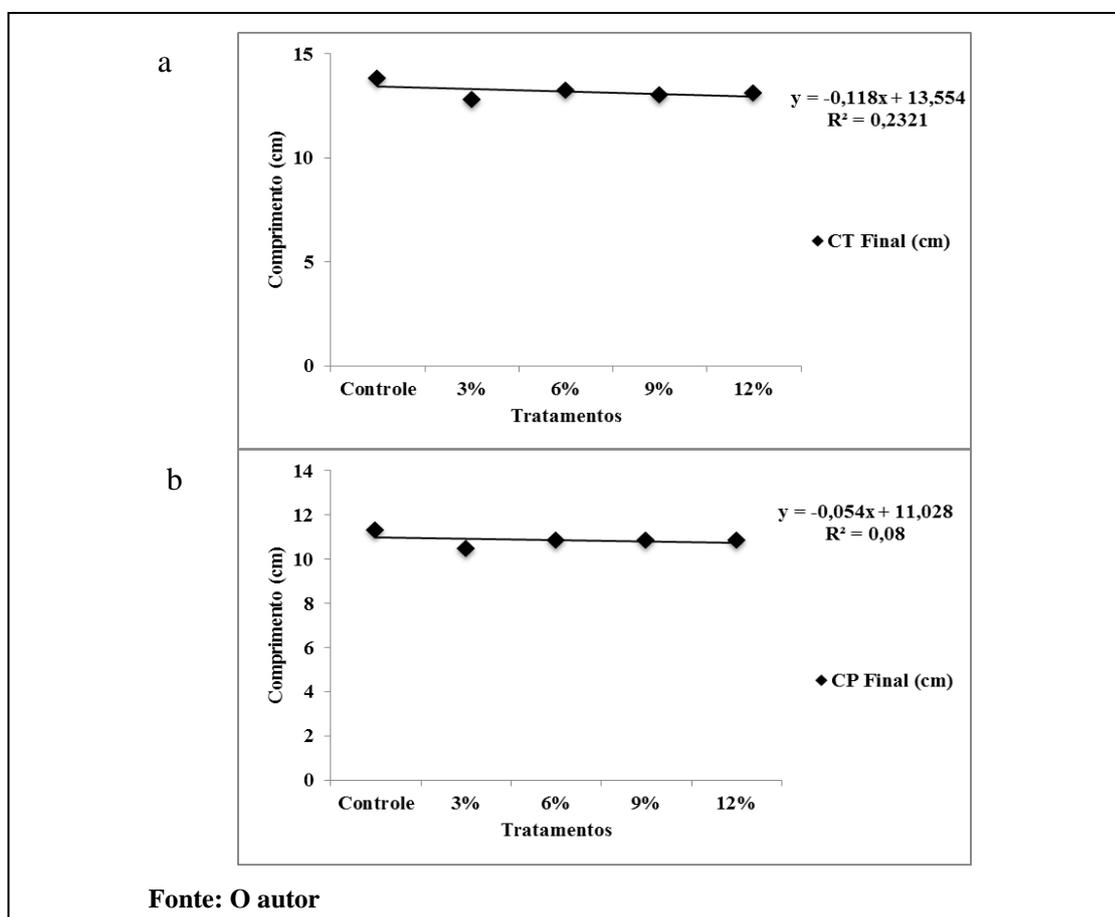
Fonte: O autor

Figura 1. Análise de regressão para Peso Final de juvenis de jundiá (*Rhamdia quelen*) alimentados com diferentes níveis de inclusão de castanha-do-Pará (*Bertholletia excelsa*)



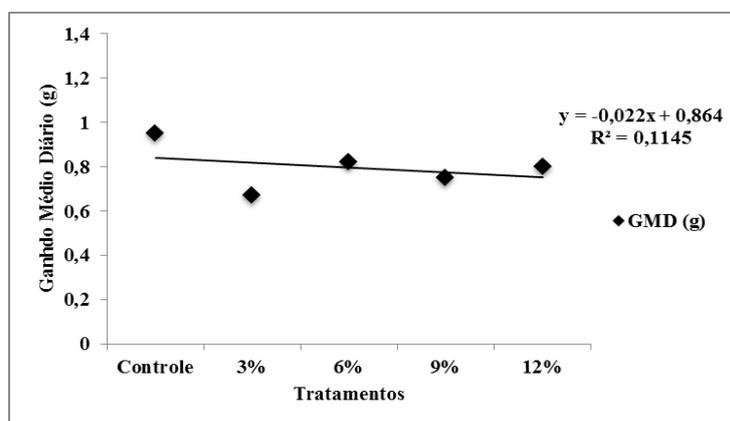
Fonte: O Autor

Figura 2. Análise de regressão para Comprimento Total Final e Comprimento Padrão Final de juvenis de jundiá (*Rhamdia quelen*) alimentados com diferentes níveis de inclusão de castanha-do-Pará (*Bertholletia excelsa*)



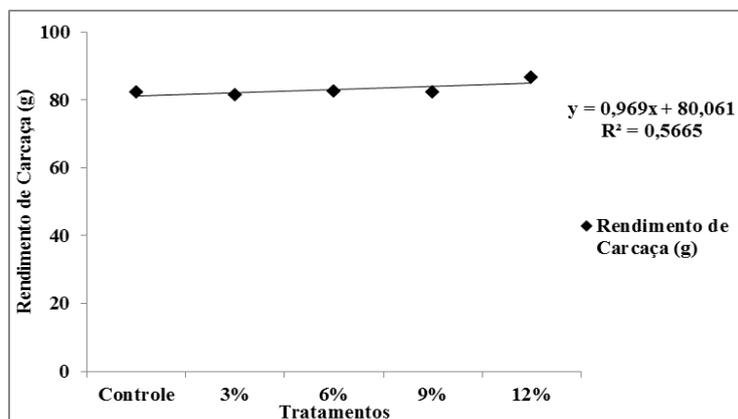
Fonte: O autor

Figura 3. Análise de regressão para Ganho Médio Diário de juvenis de jundiá (*Rhamdia quelen*) alimentados com diferentes níveis de inclusão de castanha-do-Pará (*Bertholletia excelsa*)



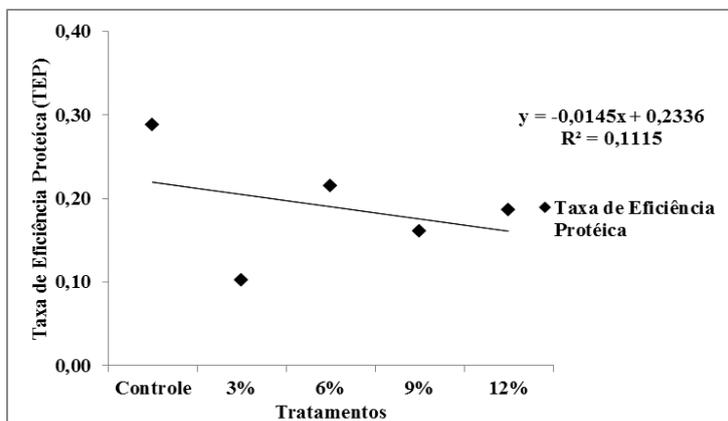
Fonte: O Autor

Figura 4. Análise de regressão para Rendimento de Carcaça de juvenis de jundiá (*Rhamdia quelen*) alimentados com diferentes níveis de inclusão de castanha-do-Pará (*Bertholletia excelsa*)



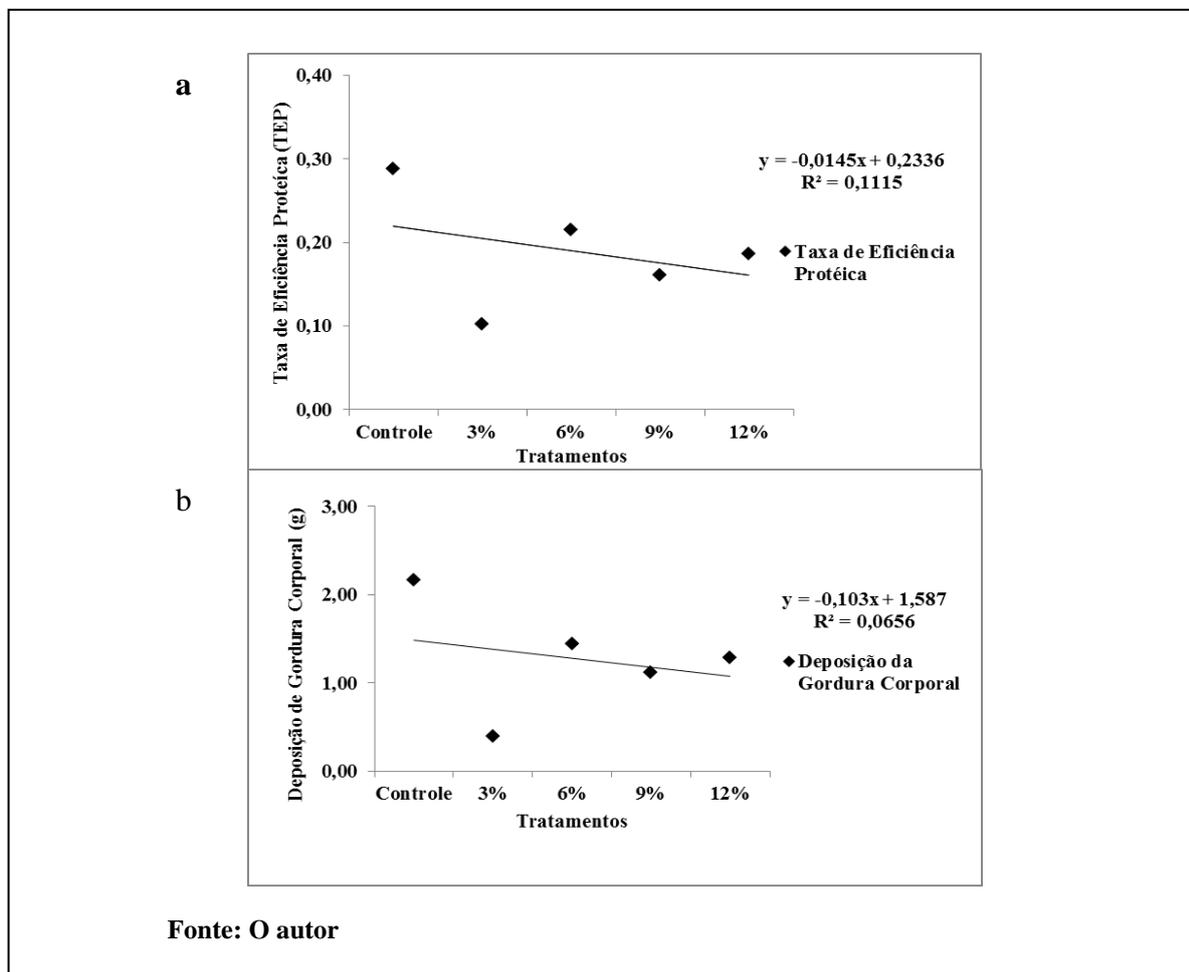
Fonte: O Autor

Figura 5. Análise de regressão para Taxa de Eficiência Protéica de juvenis de jundiá (*Rhamdia quelen*) alimentados com diferentes níveis de inclusão de castanha-do-Pará (*Bertholletia excelsa*)



Fonte: O Autor

Figura 6. Análise de regressão para Deposição de Proteína Corporal e Deposição de Gordura Corporal de juvenis de jundiá (*Rhamdia quelen*) alimentados com diferentes níveis de inclusão de castanha-do-Pará (*Bertholletia excelsa*)



Fonte: O autor

2. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Diante dos resultados obtidos avalia-se que a inclusão de castanha-do-Pará (*Bertholletia excelsa*) com diferentes níveis na dieta de juvenis de jundiá (*Rhamdia quelen*) não alterou a performance zootécnica e tampouco a composição corporal do animais avaliados.

No sentido de aprimorar a produção de jundiás recomenda-se maior volume no foco de pesquisas referentes à inclusão de alimentos alternativos, priorizando o foco de dietas eficazes com melhores parâmetros zootécnicos, com a finalidade de convergir para excelentes índices de produtividade. São inexistentes na literatura dados para o desempenho de juvenis de jundiá alimentados com castanha-do-Pará, por se tratarem de espécies nativas e, de considerável valor econômico, o que também, torna imprescindível que trabalhos futuros venham a ser realizados com o objetivo de aumentar o conhecimento sobre a nutrição adequada para o melhor desempenho zootécnico de alevinos, juvenis e adultos de jundiás, o que faz seu estudo um desafio contínuo, a espera de novas metas.

ANEXOS

INSTRUÇÕES PARA SUBMISSÃO DE TRABALHOS NA REVISTA PAB

Os trabalhos enviados à PAB devem ser inéditos e não podem ter sido encaminhados a outro periódico científico ou técnico. Dados publicados na forma de resumos, com mais de 250 palavras, não devem ser incluídos no trabalho.

A Comissão Editorial faz análise dos trabalhos antes de submetê-los à assessoria científica. Nessa análise, consideram-se aspectos como: escopo; apresentação do artigo segundo as normas da revista; formulação do objetivo de forma clara; clareza da redação; fundamentação teórica; atualização da revisão da literatura; coerência e precisão da metodologia; resultados com contribuição significativa; discussão dos fatos observados frente aos descritos na literatura; qualidade das tabelas e figuras; originalidade e consistência das conclusões. Após a aplicação desses critérios, se o número de trabalhos aprovados ultrapassa a capacidade mensal de publicação, é aplicado o critério da relevância relativa, pelo qual são aprovados os trabalhos cuja contribuição para o avanço do conhecimento científico é considerada mais significativa. Esse critério só é aplicado aos trabalhos que atendem aos requisitos de qualidade para publicação na revista, mas que, em razão do elevado número, não podem ser todos aprovados para publicação. Os trabalhos rejeitados são devolvidos aos autores e os demais são submetidos à análise de assessores científicos, especialistas da área técnica do artigo.

São considerados, para publicação, os seguintes tipos de trabalho: Artigos Científicos, Notas Científicas e Artigos de Revisão, este último a convite do Editor. Os trabalhos publicados na PAB são agrupados em áreas técnicas, cujas principais são: Entomologia, Fisiologia Vegetal, Fitopatologia, Fitotecnia, Fruticultura, Genética, Microbiologia, Nutrição Mineral, Solos e Zootecnia.

O texto deve ser digitado no editor de texto Word, em espaço duplo, fonte Times New Roman, corpo 12, folha formato A4, margens de 2,5 cm, com páginas e linhas numeradas.

Escopo e política editorial

A revista Pesquisa Agropecuária Brasileira (PAB) é uma publicação mensal da Embrapa, que edita e publica trabalhos técnico-científicos originais, em português, espanhol ou inglês, resultantes de pesquisas de interesse agropecuário. A principal forma de contribuição é o Artigo, mas a PAB também publica Notas Científicas e Revisões a convite do Editor.

Análise dos artigos

A Comissão Editorial faz a análise dos trabalhos antes de submetê-los à assessoria científica. Nessa análise, consideram-se aspectos como escopo, apresentação do artigo segundo as normas da revista, formulação do objetivo de forma clara, clareza da redação, fundamentação teórica, atualização da revisão da literatura, coerência e precisão da metodologia, resultados com contribuição significativa, discussão dos fatos observados em relação aos descritos na literatura, qualidade das tabelas e figuras, originalidade e consistência das conclusões. Após a aplicação desses critérios, se o número de trabalhos aprovados ultrapassa a capacidade mensal de publicação, é aplicado o critério da relevância relativa, pelo qual são aprovados os trabalhos cuja contribuição para o avanço do conhecimento científico é considerada mais significativa. Esse critério é aplicado somente aos trabalhos que atendem aos requisitos de qualidade para publicação na revista, mas que, em razão do elevado número, não podem ser todos aprovados para publicação. Os trabalhos rejeitados são devolvidos aos autores e os demais são submetidos à análise de assessores científicos, especialistas da área técnica do artigo.

Forma e preparação de manuscritos

- Os trabalhos enviados à PAB devem ser inéditos (não terem dados – tabelas e figuras – publicadas parcial ou integralmente em nenhum outro veículo de divulgação técnico científica, como boletins institucionais, anais de eventos, comunicados técnicos, notas científicas etc.) e não podem ter sido encaminhados simultaneamente a outro periódico científico ou técnico. Dados publicados na forma de

resumos, com mais de 250 palavras, não devem ser incluídos no trabalho.

- São considerados, para publicação, os seguintes tipos de trabalho: Artigos Científicos, Notas Científicas e Artigos de Revisão, este último a convite do Editor.

- Os trabalhos publicados na PAB são agrupados em áreas técnicas, cujas principais são: Entomologia, Fisiologia Vegetal, Fitopatologia, Fitotecnia, Fruticultura, Genética, Microbiologia, Nutrição Mineral, Solos e Zootecnia.

- O texto deve ser digitado no editor de texto Microsoft Word, em espaço duplo, fonte Times New Roman, corpo 12, folha formato A4, com margens de 2,5 cm e com páginas e linhas numeradas.

Informações necessárias na submissão on-line de trabalhos

No passo 1 da submissão (Início), em "comentários ao editor", informar a relevância e o aspecto inédito do trabalho. No passo 2 da submissão (Inclusão de metadados), em "resumo da biografia" de cada autor, informar a formação e o grau acadêmico. Clicar em "incluir autor" para inserir todos os coautores do trabalho, na ordem de autoria.

Ainda no passo 2, copiar e colar o título, resumo e termos para indexação (key words) do trabalho nos respectivos campos do sistema. Depois, ir à parte superior da tela, no campo "Idioma do formulário", e selecionar "English". Descer a tela (clicar na barra de rolagem) e copiar e colar o "title", "abstract" e os "index terms" nos campos correspondentes. (Para dar continuidade ao processo de submissão, é necessário que tanto o título, o resumo e os termos para indexação quanto o title, o abstract e os index terms do manuscrito tenham sido fornecidos.)

No passo 3 da submissão (Transferência do manuscrito), carregar o trabalho completo em arquivo Microsoft Word 1997 a 2003.

No passo 4 da submissão (Transferência de documentos suplementares), carregar, no sistema on-line da revista PAB, um arquivo Word com todas as cartas (mensagens) de concordância dos coautores coladas conforme as explicações abaixo:

Colar um e-mail no arquivo word de cada coautor de concordância com o seguinte conteúdo: "Eu, ..., concordo com o conteúdo do trabalho intitulado "....." e com a submissão para a publicação na revista PAB.

Como fazer: Peça ao coautor que lhe envie um e-mail de concordância, encaminhe-o para o seu próprio e-mail (assim gerará os dados da mensagem original: assunto, data, de e para), marque todo o email e copie e depois cole no arquivo word. Assim, teremos todas as cartas de concordâncias dos co-autores num mesmo arquivo.

Organização do Artigo Científico

- A ordenação do artigo deve ser feita da seguinte forma: - Artigos em português - Título, autoria, endereços institucionais e eletrônicos, Resumo, Termos para indexação, título em inglês, Abstract, Index terms, Introdução, Material e Métodos, Resultados e Discussão, Conclusões, Agradecimentos, Referências, tabelas e figuras.

- Artigos em inglês - Título, autoria, endereços institucionais e eletrônicos, Abstract, Index terms, título em português, Resumo, Termos para indexação, Introduction, Materials and Methods, Results and Discussion, Conclusions, Acknowledgements, References, tables, figures.

- Artigos em espanhol - Título, autoria, endereços institucionais e eletrônicos, Resumen, Términos para indexación; título em inglês, Abstract, Index terms, Introducción, Materiales y Métodos, Resultados y Discusión, Conclusiones, Agradecimientos, Referencias, cuadros e figuras.

- O título, o resumo e os termos para indexação devem ser vertidos fielmente para o inglês, no caso de artigos redigidos em português e espanhol, e para o português, no caso de artigos redigidos em inglês.
- O artigo científico deve ter, no máximo, 20 páginas, incluindo-se as ilustrações (tabelas e figuras), que devem ser limitadas a seis, sempre que possível.

Título

- Deve representar o conteúdo e o objetivo do trabalho e ter no máximo 15 palavras, incluindo-se os artigos, as preposições e as conjunções.
- Deve ser grafado em letras minúsculas, exceto a letra inicial, e em negrito.
- Deve ser iniciado com palavras chaves.
- Não deve conter nome científico, exceto de espécies pouco conhecidas; neste caso, apresentar somente o nome binário.
- Não deve conter subtítulo, abreviações, fórmulas e símbolos.
- As palavras do título devem facilitar a recuperação do artigo por índices desenvolvidos por bases de dados que catalogam a literatura.

Nomes dos autores

- Grafar os nomes dos autores com letra inicial maiúscula, por extenso, separados por vírgula; os dois últimos são separados pela conjunção "e", "y" ou "and", no caso de artigo em português, espanhol ou em inglês, respectivamente.
- O último sobrenome de cada autor deve ser seguido de um número em algarismo arábico, em forma de expoente, entre parênteses, correspondente à chamada de endereço do autor.

Endereço dos autores

- São apresentados abaixo dos nomes dos autores, o nome e o endereço postal completos da instituição e o endereço eletrônico dos autores, indicados pelo número em algarismo arábico, entre parênteses, em forma de expoente.
- Devem ser agrupados pelo endereço da instituição.
- Os endereços eletrônicos de autores da mesma instituição devem ser separados por vírgula.

Resumo

- O termo Resumo deve ser grafado em letras minúsculas, exceto a letra inicial, na margem esquerda, e separado do texto por travessão.
- Deve conter, no máximo, 200 palavras, incluindo números, preposições, conjunções e artigos.
- Deve ser elaborado em frases curtas e conter o objetivo, o material e os métodos, os resultados e a conclusão.
- Não deve conter citações bibliográficas nem abreviaturas.
- O final do texto deve conter a principal conclusão, com o verbo no presente do indicativo.

Termos para indexação

- A expressão Termos para indexação, seguida de dois-pontos, deve ser grafada em letras minúsculas, exceto a letra inicial.
- Os termos devem ser separados por vírgula e iniciados com letra minúscula.
- Devem ser no mínimo três e no máximo seis, considerando-se que um termo pode possuir duas ou mais palavras.
- Não devem conter palavras que compõem o título.
- Devem conter o nome científico (só o nome binário) da espécie estudada.
- Devem, preferencialmente, ser termos contidos no AGROVOC: Multilingual Agricultural Thesaurus ou no Índice de Assuntos da base SciELO .

Introdução

- A palavra Introdução deve ser centralizada e grafada com letras minúsculas, exceto a letra inicial, e em negrito.
- Deve apresentar a justificativa para a realização do trabalho, situar a importância do problema científico a ser solucionado e estabelecer sua relação com outros trabalhos publicados sobre o assunto.
- O último parágrafo deve expressar o objetivo de forma coerente com o descrito no início do Resumo.

Material e Métodos

- A expressão Material e Métodos deve ser centralizada e grafada em negrito; os termos Material e Métodos devem ser grafados com letras minúsculas, exceto as letras iniciais.
- Deve ser organizado, de preferência, em ordem cronológica.
- Deve apresentar a descrição do local, a data e o delineamento do experimento, e indicar os tratamentos, o número de repetições e o tamanho da unidade experimental.
- Deve conter a descrição detalhada dos tratamentos e variáveis.
- Deve-se evitar o uso de abreviações ou as siglas.
- Os materiais e os métodos devem ser descritos de modo que outro pesquisador possa repetir o experimento.
- Devem ser evitados detalhes supérfluos e extensas descrições de técnicas de uso corrente.
- Deve conter informação sobre os métodos estatísticos e as transformações de dados.
- Deve-se evitar o uso de subtítulos; quando indispensáveis, grafá-los em negrito, com letras minúsculas, exceto a letra inicial, na margem esquerda da página.

Resultados e Discussão

- A expressão Resultados e Discussão deve ser centralizada e grafada em negrito, com letras minúsculas, exceto a letra inicial.
- Todos os dados apresentados em tabelas ou figuras devem ser discutidos.
- As tabelas e figuras são citadas sequencialmente.

- Os dados das tabelas e figuras não devem ser repetidos no texto, mas discutidos em relação aos apresentados por outros autores.
- Evitar o uso de nomes de variáveis e tratamentos abreviados.
- Dados não apresentados não podem ser discutidos.
- Não deve conter afirmações que não possam ser sustentadas pelos dados obtidos no próprio trabalho ou por outros trabalhos citados.
- As chamadas às tabelas ou às figuras devem ser feitas no final da primeira oração do texto em questão; se as demais sentenças do parágrafo referirem-se à mesma tabela ou figura, não é necessária nova chamada.
- Não apresentar os mesmos dados em tabelas e em figuras.
- As novas descobertas devem ser confrontadas com o conhecimento anteriormente obtido.

Conclusões

- O termo Conclusões deve ser centralizado e grafado em negrito, com letras minúsculas, exceto a letra inicial.
- Devem ser apresentadas em frases curtas, sem comentários adicionais, com o verbo no presente do indicativo.
- Devem ser elaboradas com base no objetivo do trabalho.
- Não podem consistir no resumo dos resultados.
- Devem apresentar as novas descobertas da pesquisa.
- Devem ser numeradas e no máximo cinco.

Agradecimentos

- A palavra Agradecimentos deve ser centralizada e grafada em negrito, com letras minúsculas, exceto a letra inicial.
- Devem ser breves e diretos, iniciando-se com "Ao, Aos, À ou Às" (pessoas ou instituições).
- Devem conter o motivo do agradecimento.

Referências

- A palavra Referências deve ser centralizada e grafada em negrito, com letras minúsculas, exceto a letra inicial.
- Devem ser de fontes atuais e de periódicos: pelo menos 70% das referências devem ser dos últimos 10 anos e 70% de artigos de periódicos.
- Devem ser normalizadas de acordo com a NBR 6023 da ABNT, com as adaptações descritas a seguir.
- Devem ser apresentadas em ordem alfabética dos nomes dos autores, separados por ponto-e- vírgula, sem numeração.
- Devem apresentar os nomes de todos os autores da obra.
- Devem conter os títulos das obras ou dos periódicos grafados em negrito.

- Devem conter somente a obra consultada, no caso de citação de citação.
- Todas as referências devem registrar uma data de publicação, mesmo que aproximada.
- Devem ser trinta, no máximo.

Exemplos:

- Artigos de Anais de Eventos (aceitos apenas trabalhos completos)

AHRENS, S. A fauna silvestre e o manejo sustentável de ecossistemas florestais. In: SIMPÓSIO LATINO-AMERICANO SOBRE MANEJO FLORESTAL, 3., 2004, Santa Maria. Anais. Santa Maria: UFSM, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, 2004. p.153-162.

- Artigos de periódicos

SANTOS, M.A. dos; NICOLÁS, M.F.; HUNGRIA, M. Identificação de QTL associados à simbiose entre *Bradyrhizobium japonicum*, *B. elkanii* e soja. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.41, p.67-75, 2006.

- Capítulos de livros

AZEVEDO, D.M.P. de; NÓBREGA, L.B. da; LIMA, E.F.; BATISTA, F.A.S.; BELTRÃO, N.E. de M. Manejo cultural. In: AZEVEDO, D.M.P.; LIMA, E.F. (Ed.). O agronegócio da mamona no Brasil. Campina Grande: Embrapa Algodão; Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. p.121-160.

- Livros

OTSUBO, A.A.; LORENZI, J.O. Cultivo da mandioca na Região Centro-Sul do Brasil. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste; Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2004. 116p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Sistemas de produção, 6).

- Teses

HAMADA, E. Desenvolvimento fenológico do trigo (cultivar IAC 24 - Tucuruí), comportamento espectral e utilização de imagens NOAA-AVHRR. 2000. 152p. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

- Fontes eletrônicas

EMBRAPA AGROPECUÁRIA OESTE. Avaliação dos impactos econômicos, sociais e ambientais da pesquisa da Embrapa Agropecuária Oeste: relatório do ano de 2003. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2004. 97p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Documentos, 66). Disponível em: . Acesso em: 18 abr. 2006.

- Citações

- Não são aceitas citações de resumos, comunicação pessoal, documentos no prelo ou qualquer outra fonte, cujos dados não tenham sido publicados.
- A autocitação deve ser evitada.
- Devem ser normalizadas de acordo com a NBR 10520 da ABNT, com as adaptações descritas a seguir.
- Redação das citações dentro de parênteses.
- Citação com um autor: sobrenome grafado com a primeira letra maiúscula, seguido de vírgula e ano de publicação.

- Citação com dois autores: sobrenomes grafados com a primeira letra maiúscula, separados pelo "e" comercial (&), seguidos de vírgula e ano de publicação.
- Citação com mais de dois autores: sobrenome do primeiro autor grafado com a primeira letra maiúscula, seguido da expressão et al., em fonte normal, vírgula e ano de publicação.
- Citação de mais de uma obra: deve obedecer à ordem cronológica e em seguida à ordem alfabética dos autores.
- Citação de mais de uma obra dos mesmos autores: os nomes destes não devem ser repetidos; colocar os anos de publicação separados por vírgula.
- Citação de citação: sobrenome do autor e ano de publicação do documento original, seguido da expressão "citado por" e da citação da obra consultada.
- Deve ser evitada a citação de citação, pois há risco de erro de interpretação; no caso de uso de citação de citação, somente a obra consultada deve constar da lista de referências.
- Redação das citações fora de parênteses
- Citações com os nomes dos autores incluídos na sentença: seguem as orientações anteriores, com os anos de publicação entre parênteses; são separadas por vírgula.

Fórmulas, expressões e equações matemáticas

- Devem ser iniciadas à margem esquerda da página e apresentar tamanho padronizado da fonte Times New Roman.
- Não devem apresentar letras em itálico ou negrito, à exceção de símbolos escritos convencionalmente em itálico.

Tabelas

- As tabelas devem ser numeradas seqüencialmente, com algarismo arábico, e apresentadas em folhas separadas, no final do texto, após as referências.
- Devem ser auto-explicativas.
- Seus elementos essenciais são: título, cabeçalho, corpo (colunas e linhas) e coluna indicadora dos tratamentos ou das variáveis.
- Os elementos complementares são: notas-de-rodapé e fontes bibliográficas.
- O título, com ponto no final, deve ser precedido da palavra Tabela, em negrito; deve ser claro, conciso e completo; deve incluir o nome (vulgar ou científico) da espécie e das variáveis dependentes.
- No cabeçalho, os nomes das variáveis que representam o conteúdo de cada coluna devem ser grafados por extenso; se isso não for possível, explicar o significado das abreviaturas no título ou nas notas-de-rodapé.
- Todas as unidades de medida devem ser apresentadas segundo o Sistema Internacional de Unidades.
- Nas colunas de dados, os valores numéricos devem ser alinhados pelo último algarismo.
- Nenhuma célula (cruzamento de linha com coluna) deve ficar vazia no corpo da tabela; dados não apresentados devem ser representados por hífen, com uma nota-de-rodapé explicativa.

- Na comparação de médias de tratamentos são utilizadas, no corpo da tabela, na coluna ou na linha, à direita do dado, letras minúsculas ou maiúsculas, com a indicação em nota-de-rodapé do teste utilizado e a probabilidade.
- Devem ser usados fios horizontais para separar o cabeçalho do título, e do corpo; usá-los ainda na base da tabela, para separar o conteúdo dos elementos complementares. Fios horizontais adicionais podem ser usados dentro do cabeçalho e do corpo; não usar fios verticais.
- As tabelas devem ser editadas em arquivo Word, usando os recursos do menu Tabela; não fazer espaçamento utilizando a barra de espaço do teclado, mas o recurso recuo do menu Formatar Parágrafo.
- Notas de rodapé das tabelas
- Notas de fonte: indicam a origem dos dados que constam da tabela; as fontes devem constar nas referências.
- Notas de chamada: são informações de caráter específico sobre partes da tabela, para conceituar dados. São indicadas em algarismo arábico, na forma de expoente, entre parênteses, à direita da palavra ou do número, no título, no cabeçalho, no corpo ou na coluna indicadora. São apresentadas de forma contínua, sem mudança de linha, separadas por ponto.
- Para indicação de significância estatística, são utilizadas, no corpo da tabela, na forma de expoente, à direita do dado, as chamadas ns (não-significativo); * e ** (significativo a 5 e 1% de probabilidade, respectivamente).

Figuras

- São consideradas figuras: gráficos, desenhos, mapas e fotografias usados para ilustrar o texto.
- Só devem acompanhar o texto quando forem absolutamente necessárias à documentação dos fatos descritos.
- O título da figura, sem negrito, deve ser precedido da palavra Figura, do número em algarismo arábico, e do ponto, em negrito.
- Devem ser auto-explicativas.
- A legenda (chave das convenções adotadas) deve ser incluída no corpo da figura, no título, ou entre a figura e o título.
- Nos gráficos, as designações das variáveis dos eixos X e Y devem ter iniciais maiúsculas, e devem ser seguidas das unidades entre parênteses.
- Figuras não-originais devem conter, após o título, a fonte de onde foram extraídas; as fontes devem ser referenciadas.
- O crédito para o autor de fotografias é obrigatório, como também é obrigatório o crédito para o autor de desenhos e gráficos que tenham exigido ação criativa em sua elaboração.
- As unidades, a fonte (Times New Roman) e o corpo das letras em todas as figuras devem ser padronizados.
- Os pontos das curvas devem ser representados por marcadores contrastantes, como: círculo, quadrado, triângulo ou losango (cheios ou vazios).
- Os números que representam as grandezas e respectivas marcas devem ficar fora do quadrante.

- As curvas devem ser identificadas na própria figura, evitando o excesso de informações que comprometa o entendimento do gráfico.
- Devem ser elaboradas de forma a apresentar qualidade necessária à boa reprodução gráfica e medir 8,5 ou 17,5 cm de largura.
- Devem ser gravadas nos programas Word, Excel ou Corel Draw, para possibilitar a edição em possíveis correções.
- Usar fios com, no mínimo, 3/4 ponto de espessura.
- No caso de gráfico de barras e colunas, usar escala de cinza (exemplo: 0, 25, 50, 75 e 100%, para cinco variáveis).
- Não usar negrito nas figuras.
- As figuras na forma de fotografias devem ter resolução de, no mínimo, 300 dpi e ser gravadas em arquivos extensão TIF, separados do arquivo do texto.
- Evitar usar cores nas figuras; as fotografias, porém, podem ser coloridas.

Notas Científicas

- Notas científicas são breves comunicações, cuja publicação imediata é justificada, por se tratar de fato inédito de importância, mas com volume insuficiente para constituir um artigo científico completo.
- Apresentação de Notas Científicas
- A ordenação da Nota Científica deve ser feita da seguinte forma: título, autoria (com as chamadas para endereço dos autores), Resumo, Termos para indexação, título em inglês, Abstract, Index terms, texto propriamente dito (incluindo introdução, material e métodos, resultados e discussão, e conclusão, sem divisão), Referências, tabelas e figuras.
- As normas de apresentação da Nota Científica são as mesmas do Artigo Científico, exceto nos seguintes casos:
 - Resumo com 100 palavras, no máximo.
 - Deve ter apenas oito páginas, incluindo-se tabelas e figuras.
 - Deve apresentar, no máximo, 15 referências e duas ilustrações (tabelas e figuras).

Outras informações

- Não há cobrança de taxa de publicação.
- Os manuscritos aprovados para publicação são revisados por no mínimo dois especialistas.
- O editor e a assessoria científica reservam-se o direito de solicitar modificações nos artigos e de decidir sobre a sua publicação.
- São de exclusiva responsabilidade dos autores as opiniões e conceitos emitidos nos trabalhos.
- Os trabalhos aceitos não podem ser reproduzidos, mesmo parcialmente, sem o consentimento expresso do editor da PAB.

Contatos com a secretaria da revista podem ser feitos por telefone: (61) 3448-4231 e 3273-9616, fax: (61) 3340-5483, via e-mail: pab@sct.embrapa.br ou pelos correios:

Embrapa Informação Tecnológica
Pesquisa Agropecuária Brasileira – PAB
Caixa Postal 040315
CEP 70770 901 Brasília, DF