

**Desempenho Produtivo de
Tilápias-do-Nilo Alimentadas
com Rações Contendo Parte
Aérea de Mandioca**



ISSN 1679-0456

Dezembro, 2011

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
Embrapa Agropecuária Oeste
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 59

Desempenho Produtivo de Tilápias-do-Nilo Alimentadas com Rações Contendo Parte Aérea de Mandioca

Hamilton Hisano
Margarida Maria Barros
Luiz Edivaldo Pezzato

Embrapa Agropecuária Oeste
Dourados, MS
2011

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

Embrapa Agropecuária Oeste

BR 163, km 253,6 - Trecho Dourados-Caarapó

Caixa Postal 661 - 79804-970 Dourados, MS

Fone: (67) 3416-9700 - Fax: (67) 3416-9721

www.cpao.embrapa.br

E-mail: sac@cpao.embrapa.br

Comitê de Publicações da Unidade

Presidente: *Guilherme Lafourcade Asmus*

Secretário-Executivo: *Alexandre Dinnys Roese*

Membros: *Clarice Zanoni Fontes, Claudio Lazzarotto, Éder Comunello,*

Michely Tomazi, Milton Parron Padovan, Rodrigo Arroyo Garcia, Silvia Mara Belloni

e Walder Antonio Gomes de Albuquerque Nunes

Membros suplentes: *Alceu Richetti e Oscar Fontão de Lima Filho*

Supervisão editorial: *Eliete do Nascimento Ferreira*

Revisão de texto: *Eliete do Nascimento Ferreira*

Normalização bibliográfica: *Eli de Lourdes Vasconcelos*

Editoração eletrônica: *Eliete do Nascimento Ferreira*

Foto da capa: *Hamilton Hisano*

1ª edição

(2011): eletrônica

Todos os direitos reservados.

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei Nº 9.610).

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Embrapa Agropecuária Oeste.

Hisano, Hamilton

Desempenho produtivo de tilápias-do-nylo alimentadas com rações contendo parte aérea de mandioca / Hamilton Hisano, Margarida Maria Barros, Luiz Edivaldo Pezzato. – Dourados, MS: Embrapa Agropecuária Oeste, 2011.

19 p. ; 21 cm. – (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Agropecuária Oeste, ISSN 1679-0456 ; 59).

1. Peixe de água doce - Alimentação - Mandioca - Folha. 2. Mandioca - Folha - Nutrição animal - Tilápia. 3. Nutrição animal - Tilápia - Mandioca - Folha. I. Barros, Maria Margarida. II. Pezzato, Luiz Edivaldo. III. Título. IV. Série.

Sumário

Resumo	5
Abstract	6
Introdução	7
Material e Métodos	8
Resultados e Discussão	11
Conclusões	15
Agradecimentos	15
Referências	17

Desempenho Produtivo de Tilápias-do-Nilo Alimentadas com Rações Contendo Parte Aérea de Mandioca

Hamilton Hisano¹

Margarida Maria Barros²

Luiz Edivaldo Pezzato³

Resumo

Este trabalho teve por objetivo avaliar o desempenho de juvenis de tilápia-do-nylo (*Oreochromis niloticus*) alimentados com diferentes níveis de substituição da proteína do farelo de soja pela parte aérea da mandioca (haste principal, pecíolos e folhas). Foram utilizados quatro tanques circulares de fibra de vidro (1.000 L), abastecidos com fluxo contínuo de água, onde foram alojadas quatro gaiolas com volume aproximado de 70 L cada, numa densidade de seis peixes/gaiola. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com quatro tratamentos (0%, 2%, 4% e 6%) de substituição da proteína do farelo de soja pela parte aérea da mandioca e quatro repetições. Os resultados demonstraram não haver diferença ($p>0,05$) para o ganho de peso, conversão alimentar, taxa de crescimento específico, consumo e taxa de eficiência proteica. Dessa forma, concluiu-se que a substituição da proteína do farelo de soja pela proteína da parte aérea da mandioca em até 6% (10,8% de inclusão) não interfere no desempenho de juvenis de tilápia-do-nylo, além de reduzir o custo da ração.

Termos para indexação: alimento alternativo, ração, *Manihot esculenta*, subproduto.

⁽¹⁾Zootecnista, Dr., Pesquisador da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS. E-mail: hhisano@cpao.embrapa.br

⁽²⁾Zootecnista, Dra., Professora da Universidade Estadual Paulista - Unesp, FMVZ-DMNA, Campus de Botucatu, Caixa Postal 560, 18618-000, Botucatu, SP. E-mail: mbarros@fmvz.unesp.br

⁽³⁾Zootecnista, Dr., Professor da Unesp. E-mail: epezzato@fmvz.unesp.br.

Growth Performance of Nile Tilapia Juveniles Fed Diets with Cassava Aerial Part

Abstract

This study aimed to evaluate the growth performance of Nile tilapia juveniles (*Oreochromis niloticus*) fed diets with different levels of replacement of soybean meal protein to cassava aerial part. Four circular tanks (1,000 L) supplied with continuous water were used with four cages inside (70 L) approximate volume each with six fish/cage. The experiment design was completely randomized with four treatments (0%, 2%, 4% and 6%) replacement of soybean meal protein to cassava aerial part and four replications. The results showed no difference ($p > 0.05$) for weight gain, feed conversion, specific growth rate, consumption and protein efficiency ratio. Thus, it was concluded that the replacement of soybean meal protein by protein from cassava aerial part up to 6% (10.8% inclusion) do not interfere in the growth performance of Nile tilapia juveniles and reduce feed cost.

Index terms: alternative feedstuff, diet, *Manihot esculenta*, byproduct.

Introdução

A tilápia-do-nylo destaca-se na piscicultura nacional, em função de sua rusticidade, hábito alimentar onívoro, aceitação de rações com grande facilidade (desde o período de pós-larva até a fase de terminação), adaptação ao confinamento e rápido crescimento, além de apresentar carne com boas características organolépticas e ausência de espinhos intramusculares em forma de “Y” (BOSCOLO et al., 2001; HILSDORF, 1995). No Brasil, a produção de tilápia atingiu 132 mil toneladas em 2009, e representou 39% do total da produção de peixes da aquicultura, sendo a principal espécie produzida (BRASIL, 2010).

Como a ração representa grande parte do custo total de produção na tilapicultura, diversas pesquisas têm sido conduzidas para avaliar subprodutos da agroindústria como potenciais sucedâneos de alimentos convencionais. Segundo Lacerda et al. (2005), o uso dos alimentos alternativos deve permitir a formulação de rações com menor custo sem afetar o desempenho do animal. Além disso, os autores ressaltam que o uso dos alimentos convencionais em rações para peixes concorre diretamente com outras espécies de interesse zootécnico e, até mesmo, com a alimentação humana, no caso de grãos como o trigo e o milho.

O Brasil é um dos maiores produtores de mandioca do mundo, com produção distribuída em praticamente todo o território nacional. Além da alimentação humana, a mandioca e seus subprodutos podem ser utilizados na alimentação animal. Destes subprodutos, Carvalho (1994) destaca o baixo aproveitamento da parte aérea da mandioca. Cerca de 80% das ramas produzidas não são utilizadas para o replantio da mandioca, sobrando um produto com alta qualidade nutricional.

Análises da composição química e bromatológica das folhas desidratadas da mandioca indicam que a planta possui alto teor de proteína bruta (PB), em média 25%; 15% de fibra bruta (FB), 40% de extrativo não nitrogenado (ENN), 2,5% de cálcio e 0,2% de fósforo (ANDRIGUETTO et al., 2002),

demonstrando seu potencial de aplicação na alimentação animal. Além disso, a parte aérea da mandioca é rica em betacaroteno e vitamina C, podendo variar de 2,3 a 8,6 mg kg⁻¹ e 0,17 a 41,9 mg kg⁻¹, respectivamente, com base na matéria natural (CHAVEZ et al., 2000).

Entretanto, deve-se considerar sua restrição quanto ao uso in natura, devido à presença de glicosídeos cianogênicos (linamarina e lotaustralina), tanino e alto conteúdo de fibra, que podem interferir no desempenho dos peixes. O teor de cianeto na mandioca, dependendo da variedade, pode ser até seis vezes maior nas folhas em comparação às raízes, podendo ser altamente tóxica para os animais (FASUYI, 2005). No entanto, este problema pode ser reduzido com o processo de secagem, desidratação e/ou cozimento, conforme observado por Padmaja (1989), que obteve resultado satisfatório na diminuição da toxicidade do cianeto com secagem a 60 °C. No entanto, dependendo da metodologia aplicada na secagem, a composição nutricional e vitamínica pode variar (GIL; BUITRAGO, 2002).

O presente estudo teve como objetivo avaliar o desempenho de juvenis de tilápia-do-nilo (*Oreochromis niloticus*), alimentados com rações contendo diferentes níveis de substituição da proteína do farelo de soja pela parte aérea da mandioca seca à sombra.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no Laboratório de Piscicultura da Embrapa Agropecuária Oeste, Dourados, MS, durante 45 dias. A parte aérea da mandioca (terço superior, composto por haste principal, pecíolo e folhas), variedade Fécula Branca, de primeiro ciclo de produção, foi coletada em área experimental da mesma instituição e triturada em picador de forragem. O material foi seco em galpão coberto arejado até atingir ponto de fenação (umidade 10%-15%). Após essa etapa, a parte aérea desidratada à sombra foi moída até atingir 1,0 mm e conservada em recipiente plástico para posterior análise químico-bromatológica.

Para avaliação do desempenho foram utilizados 112 alevinos revertidos para macho de tilápia-do-nylo (*Oreochromis niloticus*) linhagem GIFT, com peso médio de $1,27 \pm 0,07$ g. Os peixes foram previamente anestesiados com óleo de cravo e pesados em balança semianalítica de precisão. Foram utilizados quatro tanques circulares de fibra de vidro (1.000 L) com quatro gaiolas (70 L) cada, onde foram alojados seis animais/gaiola.

Foram elaboradas quatro rações, com níveis de 0%, 2%, 4% e 6% de substituição da proteína do farelo de soja, pela parte aérea da mandioca. Estes níveis de substituição corresponderam a 0,0%, 3,6%, 7,2% e 10,8% de inclusão da folha da mandioca. As formulações foram elaboradas seguindo as recomendações de exigência nutricional para a espécie apresentada no National Research Council (1993), sendo isoproteicas e isoenergéticas (Tabela 1).

O cálculo do custo de produção da parte aérea da mandioca considerou o preço da mão de obra, energia elétrica e a depreciação dos equipamentos utilizados. Os ingredientes utilizados na confecção das rações foram moídos em moinho de faca, homogeneizados manualmente, e as rações processadas em uma peletizadora na forma de grânulos de diâmetro igual a 0,5 mm. Após essa etapa, as rações foram secas em estufa de ventilação forçada a 45 °C por 24 horas e armazenadas sob refrigeração (5 °C). Foram realizadas análises, segundo metodologia descrita pela Association of Official Analytical Chemists (1990), para determinar a matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE) e energia bruta (EB) da parte aérea da mandioca seca à sombra.

Os peixes foram alimentados *ad libitum* quatro vezes ao dia, às 7h30min; 11h; 13h30min e 16h, em pequenas quantidades, até atingirem a saciedade aparente. Para controle da quantidade de ração consumida foram realizadas observações no momento do arraçoamento para maior precisão do consumo dos animais, evitando sobras de ração. Os tanques foram sifonados, quando necessário, para evitar o acúmulo de matéria orgânica. No final do experimento, após jejum de 24 horas, todos os peixes de cada parcela foram anestesiados com óleo de cravo e pesados em balança semianalítica.

Tabela 1. Formulação e composição químico-bromatológica das rações experimentais.

Ingredientes	Substituição (%)			
	0	2	4	6
Farelo de soja	67,30	66,50	63,80	62,40
Parte aérea da mandioca	0,00	3,60	7,20	10,80
Fubá de milho	15,08	15,58	15,98	16,48
Farelo de trigo	5,00	4,00	3,00	1,00
Celulose	1,50	1,00	0,30	0,00
DL – metionina	0,40	0,40	0,40	0,40
Óleo de soja	5,60	4,90	4,30	3,90
Fosfato bicálcico	4,00	3,90	3,90	3,90
Sal comum	0,10	0,10	0,10	0,10
Pre mix vit/min ⁽¹⁾	1,00	1,00	1,00	1,00
BHT (g) ⁽²⁾	0,02	0,02	0,02	0,02
TOTAL	100	100	100	100
Preço da ração kg ⁻¹ (R\$)	1,26	1,11	0,90	0,81
Composição das rações (%) ⁽³⁾				
Proteína digestível (%)	30,00	30,00	30,00	30,00
Energia digestível (kcal kg ⁻¹)	3.200,00	3.200,00	3.200,00	3.200,00
Extrato etéreo (%)	7,16	7,75	8,43	9,29
Fibra bruta	5,85	5,92	5,85	6,00
Cálcio (%)	1,22	1,24	1,30	1,35
Fósforo disponível (%)	0,70	0,70	0,70	0,70

⁽¹⁾ Níveis de garantia por quilograma do produto: Vit. A, 500.000UI; Vit. D3, 250.000 UI; Vit. E, 5.000 mg; Vit. K3, 500 mg; Vit. B1, 1.000 mg; Vit. B2, 1.000 mg; Vit. B6, 1.000 mg; Vit. B12, 2.000 mg; Ác. fólico, 500 mg; Vit. C, 10.000 mg; Biotina, 10 mg; Inositol, 1.000; Colina, 100.000 mg; Pantotenato de Ca, 4.000 mg; Co, 50 mg; Cu, 1.000 mg; Fe, 5.000 mg; I, 200 mg; Mn, 5000 mg; Se, 30 mg; Zn, 9.000 mg;

⁽²⁾ BHT (antioxidante) Butil hidroxi tolueno;

⁽³⁾ Valores calculados.

Os parâmetros da qualidade da água, como oxigênio disponível (mg L⁻¹) e temperatura (°C) foram aferidos duas vezes ao dia (8h e 13h30min), com auxílio de um oxímetro digital; já os teores de amônia, nitrato e nitrito foram quantificados através de kit colorimétrico e pH por meio de peaeagâmetro,

ambos a cada sete dias. Após o período experimental de 45 dias foram avaliados o ganho de peso (GP), a conversão alimentar (CA), a taxa de crescimento específico (TCE), o consumo (C) e a taxa de eficiência proteica (TEP).

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com quatro tratamentos (níveis de substituição da proteína da soja pela parte aérea da mandioca seca à sombra) e quatro repetições. Os dados de desempenho foram submetidos à análise de variância a 5% de probabilidade e complementados com análise de regressão polinomial, utilizando o programa estatístico SISVAR versão 5.3 – UFLA (FERREIRA, 2008).

Resultados e Discussão

Os parâmetros físico-químicos analisados apresentaram-se dentro dos limites aceitáveis para a produção de tilápias (POPMA; MASSER, 1999). A temperatura média durante o experimento foi de 25,4 °C; pH 7,8; oxigênio dissolvido 7,4 mg L⁻¹ e amônia total 0,08.

O custo da formulação apresentou efeito decrescente com o aumento no nível de inclusão da parte aérea da mandioca (Tabela 1). Para o preparo da parte aérea da mandioca foi calculado um custo de produção de R\$ 0,25kg⁻¹. Com isso, a ração contendo o maior nível de inclusão da parte aérea da mandioca teve um custo 36% inferior em relação à ração controle (sem o alimento teste). A composição bromatológica da parte aérea da mandioca foi de 90,91% de matéria seca; 25,95% de proteína bruta; 3,08% de extrato etéreo, 4.475 kcal kg⁻¹ de energia bruta e 17,60% de fibra bruta.

Na Tabela 2 encontram-se os resultados médios de desempenho em função da substituição da proteína da soja pela da parte aérea da mandioca. Não foram observadas diferenças ($p > 0,05$) entre os níveis de substituição da proteína do farelo de soja pela proteína da parte aérea da mandioca para as variáveis: ganho de peso (GP), conversão alimentar aparente (CA), taxa de

crescimento específico (TCE), taxa de eficiência proteica (TEP), consumo de ração aparente (C) e sobrevivência.

Tabela 2. Valores médios de ganho de peso (GP), conversão alimentar aparente (CA), taxa de crescimento específico (TCE), taxa de eficiência proteica (TEP), consumo de ração aparente (C) e sobrevivência de alevinos de tilápia-do-nilo alimentados com diferentes níveis de substituição da proteína do farelo de soja pela proteína da parte aérea da mandioca.

Substituição (%)	Variável					
	GP (g)	CA	TCE (%)	TEP	C	Sobrevivência (%)
0,0	0,88	2,17	1,20	1,53	1,76	83,32
2,0	1,06	1,77	1,71	1,79	1,80	74,98
4,0	1,11	1,83	1,83	1,74	1,96	79,15
6,0	1,00	2,09	1,68	1,60	1,88	83,32
CV (%)	21,04	18,25	17,32	19,35	10,17	20,56

Os níveis de substituição da proteína do farelo de soja pela da parte aérea da mandioca (0%; 2%; 4% e 6%) propostos corresponderam a 0%, 3,6%, 7,2% e 10,8% de inclusão da parte aérea de mandioca em rações para tilápia e não interferiram no desempenho do animal. Corroborando com os dados obtidos no presente estudo, Bohnenberger et al. (2010) também não observaram diferenças significativas para algumas variáveis de desempenho, como comprimento final, ganho de peso e taxa de sobrevivência de pós-larvas de tilápia-do-nilo alimentadas com o concentrado proteico de folhas de mandioca. Os autores concluíram que a utilização de concentrado proteico de folhas de mandioca, em níveis de até 20% na fase de reversão sexual, não prejudica o desempenho nem a sobrevivência dos animais.

Por outro lado, Ng e Wee (1989), ao avaliarem o valor nutricional de feno de folha de mandioca (seco ao sol e embebido em água e posteriormente seco ao sol) em rações para tilápia-do-nilo, em substituição de 20%, 40%, 60% e

100% da proteína da farinha de peixe, observaram progressiva redução no desempenho produtivo, porém não havendo diferença significativa entre os métodos de secagem, em relação ao ganho de peso e à taxa de crescimento específico. Os autores ressaltam que níveis acima de 20% de substituição, o que correspondeu a 20,6% de inclusão da parte aérea de mandioca na ração, afetam o crescimento e a utilização de proteína pela tilápia.

Nesse mesmo sentido, Ramos et al. (2008) avaliaram a inclusão de 0%, 10%, 20% e 30% do farelo da parte aérea da mandioca, em rações para tilápia-do-nilo. Verificou-se uma redução linear nos valores de consumo aparente de ração e ganho de peso e aumento da conversão alimentar, em função do incremento do nível de inclusão da parte aérea da mandioca, que pode ter sido ocasionado por influência da menor palatabilidade deste coproduto, uma vez que as rações foram formuladas para serem isoenergéticas e isoproteicas.

Em trabalho com bagre africano (*Clarias gariepinus*), Bichi e Ahmad (2010) avaliaram a inclusão de 0%, 10%, 20% e 30% da farinha de folha de mandioca nas rações experimentais. As melhores respostas de crescimento ocorreram com a inclusão de 20% de folha de mandioca e as piores com a inclusão de 30%. Os autores também relataram que a folha de mandioca pode ter reduzido a palatabilidade das rações.

No presente estudo não foram observadas diferenças no consumo de ração aparente entre os tratamentos ($p > 0,05$), o que pode estar relacionado com a palatabilidade das rações, com a inclusão de maiores níveis da parte aérea da mandioca, para tilápia. Dessa forma, pode-se inferir que até 6% de substituição do farelo de soja pela parte aérea da mandioca (10,8% inclusão) não interfere na palatabilidade das rações.

Além dos compostos glicogênicos, o alto teor de fibra da parte aérea da mandioca pode limitar a sua inclusão e piorar o aproveitamento de nutrientes. Tal fato foi relatado por Ng e Wee (1989), que, ao avaliarem a digestibilidade da proteína bruta e matéria seca de rações que substituíram 20%, 40%, 60% e 100% da proteína da farinha de peixe pela farinha de folha de mandioca,

observaram que à medida que se aumentou a inclusão de folha de mandioca na ração houve piora nos coeficientes de digestibilidade aparente da proteína da ração e na sua digestibilidade total.

No presente estudo, o alto teor de fibra bruta (17,60%) foi limitante para a formulação das rações, o que proporcionou uma substituição máxima de 6% da proteína do farelo de soja, pela da parte aérea da mandioca, que representou uma inclusão de 10,8%. Dessa forma, os teores de fibra bruta das rações foram mantidos entre 5,85% a 6%, evitando possíveis influências sobre o aproveitamento dos nutrientes das rações experimentais pelas grandes diferenças no teor de fibra bruta.

A avaliação do potencial de inclusão de um alimento para peixes depende não somente das características nutricionais, mas também de sua disponibilidade na região e o seu custo. Nesse sentido, Ng e Wee (1989) destacam a importância da inclusão de folhas de mandioca em rações para peixes em países tropicais em desenvolvimento, uma vez que os ingredientes convencionais são caros e algumas vezes escassos.

Apesar do crescente número de informações sobre a utilização da mandioca para outras espécies de animais monogástricos e ruminantes, a inclusão em rações para organismos aquáticos ainda é pouco difundida, em função das escassas informações para as mais variadas espécies produzidas comercialmente (HISANO et al., 2008). Considerando esta potencialidade, estudos devem ser incentivados com outras espécies de peixes e diferentes cultivares de mandioca, considerando as características regionais, além de conhecimentos mais aprofundados sobre a digestibilidade de nutrientes, aminoácidos e disponibilidade de minerais para subsidiar tecnicamente sua inclusão em rações para peixes.

Conclusões

Os resultados do presente trabalho permitem concluir que a substituição da proteína do farelo de soja pela proteína da parte aérea da mandioca em até 6% (10,8% de inclusão) não interfere no desempenho de juvenis de tilápia-do-nylo, além de reduzir o custo da ração.

Agradecimentos

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e ao Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA), pelo suporte financeiro, e à Piscicultura Sgarbi, pela doação dos alevinos.

Referências

ANDRIGUETTO, J. M.; PERLY, L.; MINARDI, I.; GEMAEL, A.; FLEMING, L. S.; SOUZA, G. A.; BONA-FILHO, A. **Nutrição animal**. São Paulo: Nobel, 2002. v. 1, 395 p.

ASSOCIATION OF OFFICIAL AGRICULTURAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of the Association of Official Agricultural Chemists**. 15. ed. Arlington, 1990. v.1, 684 p.

BICHI, A. H.; AHMAD, M. K. Growth performance and nutrient utilization of African catfish (*Clarias gariepinus*) fed varying dietary levels of processed cassava leaves. **Bayero Journal of Pure and Applied Sciences**, Kano, v. 3, n.1, p. 118 - 122, 2010.

BOHNENBERGER, L.; GOMES, S. D.; COELHO, S. R. M.; BOSCOLO, W. R. Concentrado proteico de folhas de mandioca na alimentação de tilápias-do-nilo na fase de reversão sexual. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 39, n. 6, p. 1169-1174, jun. 2010.

BOSCOLO, W. R.; HAYASHI, C.; SOARES, C. M.; FURUYA, W. M.; MEURER, F. Desempenho e características de carcaça de machos revertidos de tilápias-do-nilo (*Oreochromis niloticus*), linhagens tailandesa e comum, nas fases inicial e de crescimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 30, n. 5, p. 1391-1396, set./out. 2001.

BRASIL. Ministério da Pesca e Aqüicultura. **Estatística da pesca e aqüicultura no Brasil 2008/2009**. Brasília, DF, 2010. Disponível em: <http://www.mpa.gov.br/#imprensa/2010/AGOSTO/nt_AGO_19-08-Producao-de-pescado-aumenta>. Acesso em: 26 out. 2010.

CARVALHO, J. L. H. de. **A mandioca: raiz e parte aérea na alimentação animal**. Campinas: CATI, 1994. 9 p.

CHAVEZ, A. L.; BEDOYA, J. M.; SÁNCHEZ, T.; IGLESIAS, C.; CEBALHOS, H.; ROCA, W. Iron, carotene and ascorbic acid in cassava roots and leaves. **Food and Nutrition Bulletin**, Boston, v. 21, n. 4, p. 410-413, 2000.

FASUYI, A. O. Nutrient composition and processing effects on cassava leaf (*Manihot esculenta* Crantz) antinutrients. **Pakistan Journal of Nutrition**, Faisalabad, v. 4, n. 1, p. 37-42, 2005.

FERREIRA, D. F. SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística. **Revista Symposium**, Lavras, v. 6, p. 36-41, 2008.

GIL, L.; BUITRAGO, A. J. A. La yucca en la alimentación animal. In: OSPINA, B.; CEBALLOS, H. (Comp.). **La yucca en el tercer milenio: sistemas modernos de producción, procesamiento, utilización y comercialización**. Cali: CIAT: CLAYUCA: Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural: FENAVI, 2002. p. 527-568. (CIAT. Publicación, n. 327).

HILDSORF, A. W. S. Genética e cultivo de tilápias vermelhas, uma revisão. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v. 22, n. 1, p.73-78, 1995.

HISANO, H.; MARUYAMA, M. R.; ISHIKAWA, M.M; MELHORANCA, A. L.; OTSUBO, A. A. **Potencial da utilização da mandioca na alimentação de peixes**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2008. 29 p. (Embrapa Agropecuária Oeste. Documentos, 94).

LACERDA, C. H. F.; HAYASHI, C.; SOARES, C. M.; BOSCOLO, W. R.; KAVATA, L. C. B. Farelo de mandioca (*Manihot esculenta*) em substituição ao milho (*Zea mays* L.) em rações para alevinos de carpa-capim (*Ctenopharyngodon idella*). **Acta Scientiarum: animal sciences**, Maringá, v. 27, n. 2, p. 241-245, abr./jun. 2005.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. Committee on Animal Nutrition. **Nutrient requirements of fish**. Washington, DC: National Academic Press, 1993. 115 p.

NG, W. K.; WEE, K. L. The nutritive value of cassava leaf meal in pelleted feed for Nile tilapia. **Aquaculture**, Amsterdam, v. 83, n. 1/2, p. 45-48, Dec. 1989.

PADMAJA, G. Evaluation of techniques to reduce assayable tannin and cyanide in cassava leaves. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, Washington, DC, v. 37, n. 3, p. 712-716, May 1989.

POPMA, T.; MASSER, M. **Tilapia**: life history and biology. Stoneville: Southern Regional Aquaculture Center, 1999. 4 p. (SRAC. Publication, n.283).

RAMOS, A. P.; CARVALHO, J. S. O.; AZEVEDO, R. V.; SENA, M. F.; OLIVEIRA, D. A.; BRAGA, L. G. T. Utilização do farelo da folha da mandioca na alimentação de tilápias. In: CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 5.; SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES, 11.; SIMPÓSIO SERGIPANO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 1., 2008, Aracaju. **Anais...** Aracaju: Sociedade Nordestina de Produção Animal: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2008. 1 CD-ROM.

Embrapa

Agropecuária Oeste

Ministério da
**Agricultura, Pecuária
e Abastecimento**

G O V E R N O F E D E R A L
BRASIL
PAÍS RICO É PAÍS SEM POBREZA