

Taxa alimentar de juvenis de pirarucu cultivado em viveiro escavado

Autores: Jules Julien Arevalo Díaz - UNAP/Iquitos/Peru; Enrique Ríos Isern - UNAP/Iquitos/Peru; Max Marks Valente da Cruz - IFPA/Pará/Brasil; Jean Louchard Ferreira Soares - IFPA/Pará/Brasil; Fabrício Menezes Ramos - IFPA/Pará/Brasil

Resumo

Este trabalho pretendeu avaliar quatro taxas de alimentação (TA) em juvenis de pirarucu. Foram avaliados quatro tratamentos, em um delineamento inteiramente casualizado em triplicata, referentes às TA de 6%, 10%, 12% e 18% do peso vivo. dia^{-1} , durante 90 dias. Os peixes foram alimentados três vezes ao dia. Os peixes na densidade de 1peixe.m^{-2} foram distribuídos em 12 currais de 15 m^2 . Semanalmente, os parâmetros físico-químico da água foram analisados. Os parâmetros de crescimento como ganho de peso, taxa de crescimento específico, taxa de conversão alimentar, fator de condição e sobrevivência foram avaliados. Os parâmetros da água permaneceram dentro dos valores ideais para a espécie. O tratamento com 12% de TA proporcionou melhor ganho de peso. A taxa de crescimento específica foi semelhante entre os tratamentos. O incremento da conversão alimentar foi proporcionalmente ao aumento da TA. O fator de condição apresentou diferença ($p < 0,05$) na TA de 12% em relação ao de 6% e 18%, sendo semelhante ao 10%. A taxa de sobrevivência foi de 100%, semelhantes a outros trabalhos. Conclui-se então que as TA influenciam a variação do desempenho de juvenis de pirarucu, sendo recomendado TA de 6% no cultivo de pirarucu.

Palavras-chave: *Arapaima gigas*, cultivo, manejo alimentar.

Abstract

This study aimed to evaluate four feeding rates (FR) in juvenile pirarucu. Four treatments were evaluated, in a completely randomized design in triplicate, referring to the FR of 6%, 10%, 12% and 18% of live weight. day^{-1} , for 90 days. The fish were fed three times a day. The fish at a density of 1 fish.m^{-2} were distributed in 12 pens of 15 m^2 . Weekly, the physicochemical parameters of the water were analyzed. Growth parameters such as weight gain, specific growth rate, feed conversion rate, condition factor and survival were evaluated. The water parameters remained within the ideal values for the species. Treatment with 12% FR provided better weight gain. The specific growth rate was similar between treatments. The increase in feed conversion was proportional to the increase in FR. The condition factor showed a difference in the FR of 12% in relation to that of 6% and 18%, being similar to 10%. The survival rate was 100%, similar to other studies. It is concluded then that the FR influence the variation of performance of juvenile pirarucu, with a recommended FR of 6% in the cultivation of pirarucu.

Key words: *Arapaima gigas*, husbandry, feed management.

Introdução

Conhecido como bacalhau de água doce, o pirarucu (*Arapaima gigas*) possui um elevado rendimento de carcaça entre 51 e 57% (IMBIRIBA et al., 1996; CRESCÊNCIO,

2001) e carne de excelente qualidade, sendo muito valorizada (ITUASSÚ et al., 2005). Apresenta ótima aceitação (BRANDÃO et al., 2008) e o preço mais elevado entre os demais peixes encontrados nos mercados amazônicos (PEREIRA-FILHO e ROUBACH, 2010). Esses atributos somado ao seu rápido crescimento são atrativos para sua criação em cativeiro (CRESCÊNCIO et al., 2005), tanto de pequenos produtores como grandes empresários nos países da região amazônica, como Brasil e Peru.

A espécie apresenta excelentes características zootécnicas desejáveis para a piscicultura intensiva, respiração aérea obrigatória (CRESCÊNCIO, 2001; CAVERO et al., 2003a,d; ONO et al., 2003; ONO et al., 2004), toleram altas densidades de estocagem (CAVERO et al., 2003a; SCORVO-FILHO et al., 2004; ONO et al., 2008), não apresenta canibalismo (BARD e IMBIRIBA, 1986; IMBIRIBA, 1991; CAVERO et al., 2003b), treinado aceita facilmente o alimento inerte (CRESCÊNCIO, 2001; CAVERO et al., 2003c,d; TAVARES-DIAS et al., 2007; SOUZA et al., 2015), possui grande resistência ao manuseio (CAVERO et al., 2003b), tolerância a amônia em ambiente confinados (CAVERO et al., 2004; SCORVO-FILHO et al., 2004) e possui sobrevivência de 100% na engorda (SCORVO-FILHO et al., 2004; DEL RISCO et al., 2008). Pode alcançar de 10 a 12 quilos em doses meses de cultivo (PEREIRA-FILHO et al., 2003; ALCÁNTARA et al., 2006; PEREIRA-FILHO e ROUBACH, 2010) e quando alimentado com ração em criação intensiva produz cerca de 25 ton.ha⁻¹ por ano (PEREIRA-FILHO et al., 2003).

No entanto, o conhecimento sobre o manejo alimentar do pirarucu, em qualquer modalidade e fase de criação, ainda é escasso. O manejo alimentar influencia não apenas na sobrevivência de indivíduos, mas também em seu crescimento e desempenho, possibilitando o escalonamento da produção e, conseqüente, o aumento da produtividade (LUZ e PORTELLA, 2005; ZUANON et al., 2011).

A ração representa cerca de 52% dos custos de uma criação (ANDRADE et al., 2005) e o manejo alimentar adequado pode melhorar a lucratividade, reduzindo a quantidade de ração fornecida na produção de uma mesma biomassa de peixe ou tempo de cultivo (CRESCÊNCIO et al., 2005).

O período de alimentação mais indicado para o pirarucu é o diurno, baseado na capacidade de conversão alimentar (CRESCÊNCIO et al., 2005). Porém, pouco se conhece a respeito da taxa alimentar, qual a melhor proporção de ração em relação a biomassa ou peso vivo a ser fornecida e seu efeito no desempenho zootécnico da espécie.

Assim, pelo exposto anteriormente, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de quatro taxas de alimentação sobre o desempenho e sobrevivência de juvenis de *Arapaima gigas* criados em viveiros escavados.

Material e Métodos

O experimento foi realizado nas dependências da piscicultura The Tiger Ranch, em Iquito, Peru, de 01 de janeiro a 31 de março de 2014. Foram avaliados quatro tratamentos, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado em triplicata, referentes às taxas de alimentação de 6%, 10%, 12% e 18% do peso vivo.dia⁻¹, durante 90 dias. Os peixes foram previamente adaptados a dieta seca (CRESCÊNCIO, 2001) e por duas semanas as condições experimentais (ITUASSÚ et al., 2005) e alimentados três vezes ao dia no período diurno (9h, 12h e 17h) com ração comercial extrusada 1,5 mm para peixes carnívoros (45% de proteína

bruta, 12% de lipídeo bruto, 2,5% de cálcio, 1% de fósforo, 11% de cinzas e 10% de umidade).

Os peixes, com peso médio de $39,95 \pm 4,16$ g e $18,26 \pm 0,63$ cm de comprimento, foram mantidos na densidade de um peixe.m² em 12 currais de 15 m² (5x3x1m) dispostos em um viveiro escavado de 300 m² (30x10x1 m), totalizando 180 juvenis. Para isolar o efeito das taxas alimentares, o viveiro não recebeu adubação e nem peixes forrageiros.

Durante o período foram observados, semanalmente, os parâmetros físico-químico da água como a temperatura da água, pH, oxigênio dissolvido, dióxido de carbono, amônia, nitrito, dureza e alcalinidade. Para a análise de desempenho foi realizadas uma biometria no início e ao final do experimento em 100% dos peixes de cada tratamento. Sendo calculados os seguintes parâmetros: Ganho de peso (GP) = peso final – peso inicial; taxa de crescimento específico (TCE) = (ln peso final - ln peso inicial) / tempo de experimento; Conversão alimentar (CA) = consumo de ração / ganho de peso e fator de condição (K) = peso / comprimento³. A sobrevivência dos peixes foi avaliada após 90 de cultivo. Posterior às biometrias os animais receberam um banho profilático em solução salina a 3 g.L⁻¹, durante 30 segundos.

Os resultados obtidos estão expressos como média \pm desvio padrão. A significância das diferenças obtidas entre as médias para os diferentes tratamentos foi estabelecida por análise de variância de um fator. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey com intervalo de confiança de 5%, utilizando o programa Minitab 16.1.

Resultados e Discussão

Os parâmetros da água permaneceram dentro dos valores ideais (Tabela 1) para a espécie e dentro da variação encontrado por Cavero et al. (2003a) com pirarucu cultivados em tanques rede, Cavero et al. (2004) em tanques de alvenaria, Scorvo-Filho et al. (2004) em sistema fechado, Drumond et al. (2010), em viveiro escavado e Ramírez et al. (2013) em condições controlada de laboratório.

Tabela 1. Parâmetros da qualidade da água, média \pm desvio padrão, variação (mínimo e máximo) e r quadrado (r²), durante o experimento de taxas alimentares para juvenis de pirarucu, *Arapaima gigas*. Onde: Temperatura = T, potencial hidrogeniônico = pH, oxigênio dissolvido = OD e dióxido de carbono = DC.

	Parâmetro observado		
	Viveiro	Variação	r ²
T (°C)	25,78 \pm 4,18	21-31	0,80*
pH	6,1 \pm 0,50	5,5-6,5	0,07 ^{NS}
OD (mg.L ⁻¹)	4,33 \pm 1	3-5	0,07 ^{NS}
DC (mg.L ⁻¹)	22,33 \pm 2,18	20-25	0,53*
Amônia (mg.L ⁻¹)	0,2 \pm 0	0,2-0,4	0,75*
Nitrito (mg.L ⁻¹)	0,05 \pm 0	0,05-0,1	0,01 ^{NS}
Dureza (CaCO ₃ .L ⁻¹)	21,78 \pm 2,91	16-24	0,00 ^{NS}
Alcalinidade (mg.L ⁻¹)	20,44 \pm 1,94	18-22	0,46*

r^2 = determinação do coeficiente de regressão. * Significativo a 5% de probabilidade.
^{NS} Não significativo.

Os compostos nitrogenados (Tabela 1), amônia e nitrito, apresentaram aumento durante o cultivo, porém o pirarucu toleram alta concentração destes compostos (25 mg.L⁻¹ de amônia total), alimentando-se normalmente e não apresenta mortalidade (CAVERO et al., 2004). Porém podem apresentar latência nas respostas fisiológicas de estresse e diminuição da concentração de glicose sanguínea após 96 de exposição (BRANDÃO et al., 2006).

Ao final do experimento o tratamento com 12% de taxa alimentar proporcionou melhor de ganho de peso, não diferindo estatisticamente da 10% e 18%, mas foi diferente da 6% (Tabela 2). A regressão entre as taxas alimentares e os ganhos de peso apresentou uma regressão linear $y = 1,347x + 85,11$ com $r^2 = 0,61$ significativa ao nível de $p < 0,05$. Cavero et al. (2003a) encontraram valores semelhantes de ganho de peso dos pirarucus (100,62±10,2 a 107,72±11,9) porém em menor tempo de cultivo (45 dias) e menor peso inicial (9,84±0,06, 10,11±0,32 e 10,4±0,61 g), independente da densidade de estocagem (15, 20 e 25 peixes.m³) quando criados em tanque rede de pequeno volume alimentados até saciedade aparente, três vezes ao dia. Crescêncio et al. (2005), encontraram valores superiores de ganho de peso (564±27, 567±52 e 692±31 g) com animais de peso inicial de 318±23, 301±16 e 319±27 g alimentados duas vezes ao dia no horário diurno (9h e 15h), noturno (21h e 3h) 9h), e diurno e noturno (9h, 15h, 21h e 3h) durante 60 dias. Del Risco et al. (2008) testando três níveis de proteína (35, 40 e 45%) durante 84 dias alcançou ganho de pesos superiores a 200 g iniciando com animais de peso 86 g.

Tabela 2. Ganho de peso, taxa de crescimento específico (TCE), conversão alimentar (CA), fator de condição (K), sobrevivência e uniformidade do lote de juvenis de pirarucu, *Arapaima gigas*, com quatro taxas alimentares diferentes ⁽¹⁾.

Parâmetro observado	Taxa alimentar			
	6%	10%	12%	18%
Ganho de peso	90,36 ± 3,30a	97,92 ± 4,42ab	108,94 ± 1,37b	106,6 ± 12,37ab
TCE	1,31 ± 0,10	1,38 ± 0,04	1,42 ± 0,09	1,48 ± 0,07
CA	5,01 ± 0,25a	7,95 ± 0,39b	9,07 ± 0,09c	13,63 ± 0,26d
K	0,56 ± 0,02a	0,58 ± 0,01ab	0,60 ± 0,01b	0,56 ± 0,02a
Sobrevivência	100	100	100	100

⁽¹⁾Médias seguidas da mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey com intervalo de confiança de 5%.

A taxa de crescimento específica foi semelhante entre os tratamentos (Tabela 2) com equação de regressão $y = 0,01378x + 1,238$ com $r^2 = 0,68$ significativo ao nível de $p < 0,05$. Os valores de TCE foram menores (1,31±0,10 a 1,48±0,07) do que aqueles encontrado por Crescêncio et al. (2005) onde utilizou diferentes frequências alimentares e uma ração de 40% de proteína. Já Ituassú et al. (2005), encontrou valores de TCE menores (1,5; 1,4; 1,5) e superior (2,4) utilizando diferentes níveis de proteína (32,7; 39,3; 43,4 e 48,6%PB, respectivamente) alimentando duas vezes ao dia. Del Risco et al. (2008) encontrou valores de TCE menores (0,86) utilizando níveis de proteína semelhantes ao testado por Ituassú et al. (2005).

O incremento da conversão alimentar foi proporcionalmente ao aumento da taxa alimentar, apresentando uma regressão linear $y = 0,7148x + 0,6948$ com $r^2 = 1,00$ significativo ao nível de $p < 0,05$, que demonstra uma redução do aproveitamento da ração a medida que se aumentou a taxa de alimentação. Ituassú et al. (2005) utilizando rações peletizadas experimentais em juvenis de pirarucu encontrou valores de CA entre 2,3 a 5,5 e não considera um conversão eficiente mas relata que está abaixo de outras espécies de peixes carnívoros como *Oncorhynchus mykiss*. Com a utilização de dietas extruzadas (40% PB) o índice de conversão de pirarucu vem reduzindo paulatinamente alcançando valores entre 1,9 a 1,28 em tanque rede e com uma biomassa de 2 kg por m³ (CRESCÊNCIO et al., 2005) e valores considerados ideais próximo a 1 (CAVERO et al., 2003a; Del Risco et al., 2008). Esta diferença de valores com o presente trabalho pode ser atribuída pela metodologia aplicada, a ração calculada foi toda fornecida, enquanto os demais trabalhos cessam o fornecimento de ração com a diminuição da procura do pirarucus.

O fator de condição é um indicador quantitativo do grau de bem estar do peixe (FROESE, 2006) e apresentou diferença ($p < 0,05$) na taxa alimentar de 12% em relação ao de 6% e 18%, sendo semelhante ao 10% (Tabela 2). Estes valores indicam um baixo grau de bem estar dos animais e apresenta uma relação positiva com as taxas alimentares, com $r^2 = 0,61$ significativo ao nível de $p < 0,05$ e uma regressão quadrática $y = 0,0010000x^2 + 0,024x + 0,4468$. Resultados superiores foram reportado por Del Risco et al. (2008) de 0,74 a 0,84 e por Scorvo Filho et al. (2004) com 1.

A taxa de sobrevivência durante 90 dias de criação foi de 100%, semelhantes aos resultados de outros cultivos com juvenis de pirarucu (SCORVO-FILHO et al., 2004; CRESCÊNCIO et al., 2005; DEL RISCO et al., 2008) e maiores que o intervalo encontrado por Ituassú et al., (2005) de 93,3 a 66,7%.

Conclusão

As taxas de alimentação influenciam a variação do desempenho de juvenis de pirarucu, sendo recomendado um taxa de 6% no cultivo de pirarucu.

Referências Bibliográficas

- ALCÁNTARA, B. F.; WUST, W.; TELLO, M. S.; DEL CASTILLO, T. D.; REBAZA, A. M. *Paiche gigante del Amazonas*. Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana, Iquitos: Editorial Wust W. 2006. 69p.
- ANDRADE, R.L.B.D.; WAGNER, R.L.; MAHL, I.; MARTINS, R.S. Custos de produção de tilápias (*Oreochromis niloticus*) em um modelo de propriedade da região oeste do Estado do Paraná, Brasil. *Ciência Rural*, v. 35, n.1, p. 198-203, 2005.
- BARD, J.; IMBIRIBA, E.P. *Piscicultura do pirarucu, Arapaima gigas*. Embrapa/CPATU (Circular Técnica, n.52), 1986. 17p.
- BRANDÃO, F.R.; GOMES, L.C.; CHAGAS, E.C. Respostas de estresse em pirarucu (*Arapaima gigas*) durante práticas de rotina em piscicultura. *Acta Amazônica*, v. 36, p. 349-356, 2006.
- BRANDÃO, F.R.; GOMES, L.C.; CRESCÊNCIO, R.; CARVALHO, E.S. Uso de sal durante o transporte de juvenis (1kg) de pirarucu (*Arapaima gigas*). *Acta Amazônica*, v. 38, p. 767-772, 2008.

- CAVERO, B.A.S.; ITUASSÚ, D.R.; PEREIRA-FILHO, M.; ROUBACH, R.; BORDINHON, A.M.; FONSECA, F.A.L.; ONO, E.A. Uso de alimento vivo como dieta inicial no treinamento alimentar de juvenis de pirarucu. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 38, p. 1011-1015, 2003C.
- CAVERO, B.A.S.; PEREIRA-FILHO, M.; BORDINHON, A.M.; FONSECA, F.A.L.; ITUASSÚ, D.R.; ROUBACH, R.; ONO, E.A. Tolerância de juvenis de pirarucu ao aumento da concentração de amônia em ambiente confinado. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 39, p. 513-516, 2004.
- CAVERO, B.A.S.; PEREIRA-FILHO, M.; ROUBACH, R.; ITUASSU, D.R.; GANDRA, A.L.; CRESCÊNCIO, R. Biomassa sustentável de juvenis de pirarucu em tanques-rede de pequeno volume. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 38, p. 723-728, 2003B.
- CAVERO, B.A.S.; PEREIRA-FILHO, M.; ROUBACH, R.; ITUASSU, D.R.; GANDRA, A.L.; CRESCÊNCIO, R. Stocking density effect on alimentary efficiency in juveniles pirarucu (*Arapaima gigas*) in a confined environment. *Acta Amazonica*, v. 33, p. 631-637, 2003D.
- CAVERO, B.A.S.; PEREIRA-FILHO, M.; ROUBACH, R.; ITUASSÚ, D.R.; GANDRA, A.L.; CRESCÊNCIO, R. Efeito da densidade de estocagem na homogeneidade do crescimento de juvenis de pirarucu em ambiente confinado. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 38, p. 103-107, 2003A.
- CRESCÊNCIO, R. *Treinamento alimentar de alevinos de pirarucu, Arapaima gigas (Cuvier, 1829), utilizando atrativos alimentares*. Dissertação (Mestrado em Biologia de Água Doce e Pesca Interior) - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia/Fundação Universidade do Amazonas, Manaus. 2001. 35p.
- CRESCÊNCIO, R.; ITUASSÚ, D.R.; ROUBACH, R.; PEREIRA-FILHO, M.; CAVERO, B.A.S.; GANDRA, A.L. Influência do período de alimentação no consumo e ganho de peso do pirarucu. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 40, p. 1217-1222, 2005.
- DEL RISCO, M.; VELÁSQUEZ, J; SANDOVAL, M.; PADILLA, P.; MORI, L.; CHU, F. Efecto de tres niveles de proteína dietaria en el crecimiento de juveniles de paiche, *Arapaima gigas* (Shinz, 1822). *Folia Amazonica*. v. 17, p. 29-37, 2008.
- DRUMOND, G.V.F.; CAIXEIRO, A.P.A.; TAVARES-DIAS, M.; MARCON, J.L.; AFFONSO, E.G. Características bioquímicas e hematológicas do pirarucu *Arapaima gigas* Schinz, 1822 (Arapaimidae) de cultivo semi-intensivo na Amazônia. *Acta Amazonica*, v. 40, p. 591-596, 2010.
- FROESE, R. Cube law, condition factor and weight-length relationship: history, metaanalysis and recommendations. *Journal of Applied Ichthyology*, v. 22, p. 241-253, 2006.
- IMBIRIBA, E. P. *Produção e manejo de alevinos de pirarucu, Arapaimas gigas (Cuvier)*. in: EMBRAPA-CPATU. Boletim. Belém: EMBRAPA-CPATU, 1991, p.19.
- IMBIRIBA, E.P.; LOURENÇO JUNIOR, J.D.B.; CARVALHO, L.D.M.; GÓES, L.B.; ULIANA, D.; BRITO FILHO, L. *Criação de pirarucu*. Coleção Criar 2. Brasília: EMBRAPA, 1996, 93p.
- ITUASSÚ, D.R.; PEREIRA-FILHO, M.; ROUBACH, R.; CRESCÊNCIO, R.; CAVERO, B.A.S.; GANDRA, A.L. Níveis de proteína bruta para juvenis de pirarucu. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 40, p. 255-259, 2005.
- LUZ, R.K e PORTELLA, M.C. Frequência alimentar na larvicultura do trairão (Hoplias lacerdae). *Revista brasileira de Zootecnia*, v. 34, p. 1442-1448, 2005.

- ONO, E.A.; HALVERSON, M.R.; KUBITZA, F. Pirarucu o gigante esquecido. *Panorama da Aquicultura*, v.81, p. 14-25, 2004.
- ONO, E.A.; NUNES, É.S.S.; CEDANO, J.C. C.; PEREIRA-FILHO, M.; ROUBACH, R. Digestibilidade aparente de dietas práticas com diferentes relações energia:proteína em juvenis de pirarucu. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 43, p. 249-254, 2008.
- ONO, E.A.; ROUBACH, R.; PEREIRA-FILHO, M. “Pirarucu production-advances in Central Amazon, Brazil”. *Global Aquaculture Advocate*, v. 6, p. 44-46, 2003.
- PEREIRA-FILHO, M.; CAVERO, B.A.S.; ROUBACH, R.; ITUASSÚ, D.R.; GANDRA, A.L.; CRESCÊNCIO, R. Cultivo do pirarucu (*Arapaima gigas*) em viveiro escavado. *Acta Amazonica*, v. 33, p. 715-718, 2003.
- PEREIRA-FILHO, M.; ROUBACH, R. Pirarucu (*Arapaimas gigas*). In: *Espécies nativas para piscicultura no Brasil*. Baldisserotto, B.; Gomes, L.C. Editora UFSC. Santa Maria, 2ª edição. 2010.
- SCORVO FILHO, J.D.; ROJAS, N.E.T.; SILVA, C.M.; KONOIKE, T. Rearing of *Arapaima gigas* (Teleostei, Osteoglossidae) in hothouse and closed water circulation system in State of São Paulo, Brazil. *Boletim do Instituto de Pesca*, v. 30, p. 161-170, 2004.
- SOUZA, R.F.C.; JÚNIOR, J.G.R.; FONSECA, A.F.; LUZ, R.K.; TAKATA, R. Períodos de condicionamento alimentar de juvenis de pirarucu na transição da alimentação de ração úmida para seca. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 50, p. 622-625, 2015.
- TAVARES-DIAS, M.; BARCELLOS, J.F.M.; MARCON, J.L; MENEZES, G.C.; ONO, E.A.; AFFONSO, E.G. Hematological and biochemical parameters for the pirarucu *Arapaima gigas* Schinz, 1822 (Osteoglossiformes, Arapaimidae) in net cage culture. *Electronic Journal of Ichthyology*, v. 2, p. 61-68, 2007.
- ZUANON, J.A.S.; SALARO, A.L.; FURUYA, W.M. Produção e nutrição de peixes ornamentais. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 40, p. 165-174, 2011.