

Feno de plantas aquáticas na alimentação de ruminantes - consumo e digestibilidade¹

Josiane Aparecida de Lima²; Eduardo Antonio da Cunha²; Ivani Pozar Otsuk²

¹Pesquisa realizada em convênio IZ/CPFL/FUNDEPAG; ²Pesquisador científico do Instituto de Zootecnia/APTA/SAA–Rua Heitor Penteado, 56 13460-000 Nova Odessa-SP. e-mail: josiane@iz.sp.gov.br

RESUMO

São necessários estudos para viabilizar um destino útil e ecologicamente correto para as plantas aquáticas presentes em grandes quantidades nos reservatórios das hidrelétricas, de forma que a população das plantas seja controlada e a harmonia do meio ambiente seja preservada. Neste contexto, a fenação destas plantas poderá propiciar um destino útil ao material, além de ser alternativa vantajosa para determinados segmentos da pecuária (bovinos e ovinos) que poderão ter o feno de plantas aquáticas, volumoso de baixo custo, como um componente da alimentação do rebanho. Desenvolveu-se o presente estudo com o objetivo de estudar o consumo e a digestibilidade do feno de plantas aquáticas puro ou enriquecido com fubá+uréia, melaço+uréia ou farelo de soja. O fubá+uréia, o melaço+uréia e o farelo de soja foram misturados ao feno no momento do fornecimento aos animais na quantidade de 100 g/animal/dia. A uréia foi padronizada em 12 g/animal/dia. Para determinação do consumo voluntário e da digestibilidade foram utilizados 20 ovinos alojados em gaiolas de metabolismo, conforme método clássico de coleta total de fezes, sendo utilizado o delineamento em blocos completos casualizados. Foram determinados os consumos voluntários de matéria seca, proteína bruta, fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido e os coeficientes de digestibilidade aparente de matéria seca, proteína bruta, fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido, além de algumas análises bromatológicas convencionais para determinação da qualidade das dietas. O feno de plantas aquáticas tem qualidade nutricional, porém existem limitações para utilização na alimentação de ovinos (ruminantes), dessa forma há necessidade de estudos relativos a outras formas de conservação, tratamentos químicos e utilização de concentrados em maiores níveis com o intuito de melhorar a digestibilidade, o consumo da forragem e o ganho de peso dos animais.

PALAVRAS-CHAVES: plantas daninhas, controle ecologicamente correto, hidrelétricas

ABSTRACT Water plant hay in the feeding of ruminant animals – intake and digestibility.

Studies to make a useful and ecologically correct fate viable to the water plants present in great amounts in the hydroelectric power station dams, in such a way that the plant populations be controlled and the harmony of environment be preserved are necessary. In this context, hay making of these plants will be able to provide a useful fate to the material, in addition to being a advantageous alternative to some segments of livestock production (cattle and sheep) which will be able to have water plant hay, a low cost roughage as a component of the feeding of the herd and flock. The present study was developed with the purpose of studying the intake and digestibility of water plant hay, both puro and enriched with fubá + urea, molasses +urea or soybean meal. Fubá + urea, molasses +urea and soybean meal were mixed to the hay at the moment of the furnishing to the animals at the amount of 100 g/animal/day. Urea was standardized at 12 g/animal/day. For determination of voluntary intake and digestibility, 20 sheep housed in metabolism cages were utilized, according to the classic method of total feces collection, the randomized complete block design being used. The voluntary intake of dry matter, crude protein, neutral detergent fiber, acid detergent fiber and the apparent digestibility coefficients of dry matter, crude protein, neutral detergent fiber and acid detergent fiber were determined, in addition to some conventional bromatologic analyses for determination of diet quality. Aquatic plant hay presents nutritional qualities , but there are some constraints to use in the feeding of sheep (ruminants), so there is a need for studies relative to other manners of conservation, chemical treatments and use of concentrates in higher levels with the objective of improving digestibility, intake of forage and weight gain of the animals.

Key Words: weeds, ecologically correct control, hydroelectric power stations

INTRODUÇÃO

Ambientes úmidos ou alagados, como várzeas e margens de corpos hídricos, proporcionam condições ecológicas favoráveis a uma proliferação espontânea e crescente de plantas aquáticas e, conforme Correa et al. (2005), a vegetação aquática passa a ser encarada como daninha quando o seu crescimento ocorre acentuadamente em decorrência da eutrofização do meio, causando problemas para os ecossistemas. Neste contexto, a construção de barragens para geração de energia elétrica resulta da ação do homem no meio, que juntamente com outros fatores, como o carreamento para os corpos hídricos de resíduos de fertilizantes utilizados nas propriedades agropecuárias e descarga de efluentes residenciais e industriais (Velini, 2000), acarretam um desequilíbrio no ambiente.

Devido a alteração no ambiente promovida pela ação antrópica, algumas espécies vegetais são favorecidas e passam a desenvolver densas infestações com crescimento vigoroso e indesejável. Estas plantas vão se acumulando no ambiente e formam ilhas gigantescas causando sérios problemas e grandes prejuízos as hidrelétricas em razão dos elevados custos para limpeza e manutenção dos reservatórios (Velini, 1998).

Além do custo de retirada das plantas, um sério problema enfrentado pelas hidrelétricas é o descarte do material que, geralmente, é colocado em áreas contíguas aos reservatórios. Esse procedimento, além de gerar um impacto ambiental, resulta na necessidade de áreas cada vez maiores, em função do grande volume removido. Assim, fica evidente a necessidade de estudos para viabilizar um destino útil e ecologicamente correto para o referido material, de forma que a população das plantas aquáticas seja controlada nos reservatórios, porém sem agredir a harmonia do meio ambiente.

Com o intuito de amenizar a problemática de descarte de toneladas de plantas aquáticas que ocorrem nos reservatórios das hidrelétricas, bem como em obter uma alternativa de alimentação volumosa para os ruminantes, conduziu-se o presente estudo visando a fenação das plantas aquáticas. Esta estratégia poderá propiciar um destino útil às plantas, evitando seu acúmulo em áreas contíguas às represas, contribuindo, assim, para a preservação da qualidade ambiental. A proposta oferece também alternativa vantajosa para determinados segmentos da pecuária (bovinos e ovinos) que poderão ter o feno de plantas aquáticas, volumoso de baixo custo, como um componente da alimentação do rebanho.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Instituto de Zootecnia em Nova Odessa-SP, pertencente à APTA – Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios.

A forragem, oriunda do reservatório de Salto Grande (Americana-SP), foi retirada da represa e imediatamente transportada até o Instituto de Zootecnia (cerca de 20 km) sendo colocada em um gramado por um período aproximado de quatro horas para escoar o excedente de água. Após esse período, foi espalhada em piso pavimentado para desidratação por dois dias. Tomou-se a precaução de retirar os resíduos para que materiais estranhos não fizessem parte do feno, o que poderia acarretar danos à saúde e também morte dos animais. Após dois dias de secagem o material foi fragmentado (em ensiladeira) em partículas com tamanho médio de 5 cm e novamente espalhado para completar a desidratação. Procedeu-se o revolvimento várias vezes ao dia para que a secagem ocorresse uniformemente e quando o teor de matéria seca da forragem atingiu cerca de 85%-90% (ponto de feno), esta foi recolhida e armazenada. Em média, foram necessários cinco dias de exposição da forragem ao sol para atingir o ponto de feno.

Antes de iniciar a fase experimental, os ovinos foram mantidos em baias coletivas, sendo esta estratégia realizada com o objetivo de adaptá-los à nova condição de ambiente e de alimentação. Para adaptar os animais e a flora ruminal ao alimento, forneceu-se o feno de plantas aquáticas misturado a uma pequena porção de capim-elfante, que foi reduzida a cada dia, aumentando-se, gradativamente, a porção do feno.

O período de adaptação coletiva teve a duração de 15 dias, quando os animais passaram a receber o feno exclusivo, sem a mistura com outro capim. A seguir, iniciou-se o período experimental, quando foram avaliados quatro dietas experimentais com cinco repetições:

T1 = Feno puro;

T2 = Feno + melaço+uréia;

T3 = Feno + fubá+uréia;

T4 = Feno + farelo de soja.

O melaço+uréia, o fubá+uréia e o farelo de soja foram misturados ao feno no momento do fornecimento aos animais, na quantidade de 100g/animal/dia. A uréia foi padronizada em 12g/animal/dia. Diariamente, procedia-se a homogeneização do melaço+uréia e do fubá+uréia para posteriormente incorporar a mistura ao feno. A dieta era fornecida aos animais duas vezes ao dia, às 8:00h e às 16:00h em quantidades

suficientes para que houvesse sobras, sendo possível quantificar o consumo diário de cada animal. Ao longo do dia verificavam-se os cochos e, quando necessário, esse era suprido com a dieta para que a mesma ficasse disponível aos animais o dia todo.

Para determinação do consumo voluntário e da digestibilidade foram utilizados 20 ovinos, em excelente condição clínica, com peso médio inicial de 40kg, idade aproximada de 12 meses. Os mesmos foram vermifugados antes do início do experimento e alojados em gaiolas individuais de metabolismo equipadas com cochos para fornecimento do feno e sal mineral, bebedouros e dispositivos para coleta total de fezes.

O experimento constou de quinze dias de adaptação dos animais às gaiolas de metabolismo e sete dias de coleta para avaliação do consumo e da digestibilidade, conforme método clássico de coleta total de fezes. Durante todo o período receberam sal mineral e água à vontade. Os ovinos foram pesados individualmente no primeiro e último dia de coleta para obtenção do peso médio de cada um, sendo esse necessário para efetivação dos cálculos.

Durante o período de coleta, diariamente, o feno oferecido e as sobras do dia anterior eram pesados e amostrados e, antes do fornecimento do feno, as fezes eram coletadas e pesadas, sendo retirada uma amostra de, aproximadamente, 20% do total excretado para serem submetidas às análises bromatológicas.

As amostras das sobras e do feno oferecido foram acondicionadas em sacos plásticos e as fezes permaneceram em congelador até o final do experimento quando foram feitas amostras compostas de cada fração, ou seja, as amostras individuais das sobras e das fezes foram agrupadas, homogeneizadas, sendo retiradas amostras compostas por animal.

Amostras do feno oferecido e as amostras compostas das sobras e das fezes foram submetidas à pré-secagem em estufa de ventilação forçada a 55°C até peso constante. Após esse período foram novamente pesadas e então moídas em moinho tipo Willey com peneira de 1 mm de diâmetro e devidamente acondicionadas.

Determinou-se o consumo voluntário e o coeficiente de digestibilidade aparente da matéria seca, proteína bruta, fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido.

Nos concentrados utilizados e na dieta fornecida aos animais determinaram-se os teores de matéria seca, proteína bruta, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, lignina, celulose e matéria mineral (cinzas).

A composição bromatológica quanto aos teores de matéria seca (MS) e de proteína bruta (PB) foram realizadas conforme metodologia descrita por Silva e Queiroz

(2002). A fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), celulose e lignina foram realizadas conforme Goering e Van Soest (1970).

Adotou-se o delineamento em blocos completos casualizados, com quatro tratamentos e cinco repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância (SAS, 1996) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A composição bromatológica dos concentrados e das dietas fornecidas estão apresentadas nas Tabelas 1 e 2, respectivamente.

Tabela 1. Teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) do melaço, do fubá e do farelo de soja utilizados na dieta

Tratamentos	MS (%)	% na Matéria Seca		
		PB	FDN	FDA
Melaço	95	3,0	-	-
Fubá	91	11,0	12,1	4,9
Farelo de soja	94	38,2	28,6	21,0

Tabela 2. Teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina (Lig.), celulose (Cel.) e cinzas (Matéria Mineral – MM) da dieta fornecida aos ovinos

Tratamentos	MS(%)	% na Matéria Seca					
		PB	FDN	FDA	Lig.	Cel.	Cinzas (MM)
Feno puro	87,6	10,9	70,9	54,4	15,8	28,1	16,0
Feno + melaço-uréia	88,7	14,0	68,8	50,5	14,8	28,3	15,6
Feno+fubá-uréia	87,6	17,1	66,2	51,5	15,2	27,0	13,8
Feno+farelo de soja	88,4	13,2	70,4	53,5	15,9	28,4	15,4

O teor de proteína bruta na matéria seca de volumosos da dieta de ruminantes, para suprir nitrogênio necessário às atividades microbianas ruminais e não comprometer o consumo e a digestibilidade, deve ser no mínimo de 6% a 8%. Sendo assim, todos os tratamentos (Tabela 2) estão acima deste limite, inclusive o feno puro (10,9% de PB). É importante salientar que a faixa citada (6% a 8%) não é o nível de exigência de proteína pelo animal e, sim, para o funcionamento normal das atividades ruminais. Em média, para

ovinos em fase de terminação o teor protéico na dieta deve ser de 16%. Neste sentido, o feno de plantas aquáticas necessita correção protéica.

Conforme Van Soest (1994), forragens com altos teores de FDN, FDA e lignina normalmente apresentam menor valor nutritivo, acarretando em menores consumos e sendo a lignina considerada o principal fator limitante à digestibilidade das forrageiras. Sendo assim, os valores observados em todas as dietas (Tabela 2) podem comprometer o consumo e a digestibilidade do feno de plantas aquáticas.

O elevado teor de matéria mineral tende a diminuir a porcentagem de matéria orgânica, reduzindo o valor nutritivo da forragem e quanto menor o conteúdo em minerais de uma espécie vegetal, maior será a matéria orgânica e melhor o valor nutritivo da forragem.

Os valores relativos ao consumo e à digestibilidade do feno de plantas aquáticas estão apresentados na Tabela 3.

Tabela 3. Consumos e coeficientes de digestibilidade da matéria seca (MS) proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) das dietas oferecidas aos ovinos

Variável	Tratamentos					Média Geral	CV (%)
	Feno Puro	Feno + Melaço+Uréia	Feno + Fubá+Uréia	Feno + Farelo de Soja			
Matéria Seca (MS)							
Consumo de MS (g/animal/dia) ¹	773,2(2,88)a	818,2(2,90)a	552,8(2,74)b	761,7(2,9)ab	726,5(2,85)	2,6 ³	
Consumo MS(%P.Vivo) ²	2,3(1,49)a	2,4(1,53)a	1,54(1,24)b	2,2(1,48)ab	2,1(1,43)	8,9 ³	
Consumo MS(g/UTM) ¹	49,7(1,69)a	51,8(1,70)a	34,0(1,53)b	48,6(1,68)a	46,0(1,65)	4,3 ³	
Coef. Dig. MS (%)	45,03a	45,51a	43,11a	46,60 ^a	45,06	4,7	
Proteína Bruta (PB)							
Consumo de PB (g/dia/animal) ¹	84,5 (1,92)a	108,3(2,02)a	94,5(1,97)a	106,4(2,02)a	98,4(1,98)	3,6 ³	
Coef. Dig. PB(%)	52,32 c	60,50b	68,06 ^a	62,47b	60,84	4,0	
Fibra em Detergente Neutro (FDN)							
Cons. FDN (g/animal/dia) ¹	548,2(2,73)a	575,8(2,75)a	365,9(2,56)b	524,4(2,71)a	503,6(2,69)	2,7	
Coef. Dig. FDN (%)	47,81a	49,77a	39,39b	48,87 ^a	46,46	4,7	
Fibra em Detergente Ácido (FDA)							
Cons. FDA (g/animal/dia) ¹	420,6(1,62)a	437,9(2,63)a	285,0(2,45)b	384,7(2,6)ab	382,1(2,57)	2,8 ³	
Coef. Dig. FDA (%)	46,92a	48,47a	40,28b	46,51 ^a	45,55	4,2	

Médias seguidas de letras diferentes na linha, diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05), (1 e 2) Médias entre parêntesis são médias transformadas para log x e raiz, respectivamente, (3) Coeficiente de variação da análise com os dados transformados.

Os valores de consumo voluntário de matéria seca em g/animal/dia (Tabela 3) são semelhantes aos observados na literatura para dietas exclusivas de volumosos de média qualidade, porém estão abaixo dos valores das exigências nutricionais, que apontam para ovinos em terminação, consumo de matéria seca de 1600 g/dia. No entanto, consumo desta ordem apenas seria possível com forragem se essa fosse de extrema qualidade ou, então, com suplementação de concentrados. Ovinos alimentados com silagem de milho (silagem padrão), consomem, em média, 900 a 940 g/MS/dia (Moreira et al., 2001).

O consumo da dieta com fubá+uréia apresentou o menor valor, sendo o menos consumido. Porém, estatisticamente, não houve diferença entre este tratamento e a dieta com farelo de soja (exceto para consumo representado em g/UTM), que não diferiu dos demais tratamentos. Com exceção do tratamento fubá+uréia, o consumo médio diário em g/UTM foi acima do nível estabelecido para forragens que, conforme Crampton (1957), normalmente proporcionam baixo consumo como as silagens de capins (42 g/UTM). No entanto, foi abaixo da exigência nutricional de manutenção de ovinos adultos, que conforme NRC (1985), é de 53,2g/UTM. Saliente-se que o consumo voluntário é, provavelmente, o fator determinante mais importante do desempenho animal e, normalmente, está relacionado ao teor de nutrientes do alimento que podem ser aproveitados, ou seja, a sua digestibilidade.

Em relação ao feno puro, o consumo de matéria seca, bem como a digestibilidade, não foram influenciados pelo enriquecimento do feno com melaço+uréia ou com farelo de soja. Possivelmente, a falta de resposta ao consumo devido ao enriquecimento do feno com concentrado+uréia ou com farelo de soja foi devida a ausência de diferenças na digestibilidade, visto que com um incremento da mesma, se poderia observar possíveis alterações na quantidade de feno ingerido.

É comum alimentos fibrosos como as forragens, apresentarem baixos ou médios coeficientes de digestibilidade, ou seja, alimentos que apresentam alta concentração de FDN podem afetar o consumo, uma vez que a fibra, na maioria das vezes, apresenta menor taxa de trânsito ruminal, aumentando dessa forma a quantidade de material retido no rúmen; conseqüentemente, esse fato leva o animal a manifestar a repleção ruminal (enchimento ruminal) o que se traduz em fator limitante ao consumo. Da mesma forma, o enriquecimento do feno não se mostrou eficiente no sentido de aumentar a digestibilidade da matéria seca, que para o feno puro foi de 45,0%. Fazendo-se um paralelo com a cana-de-açúcar, de modo geral, os resultados de trabalhos que avaliaram a digestibilidade em

ruminantes evidenciaram taxas de digestibilidade da matéria seca variando de 66% a 68%.

O consumo de proteína bruta necessário (g/animal/dia) para que ovinos em terminação tenham ganho de peso satisfatório (200 g/dia) é de 168g de PB/dia (NRC, 1987); portanto, nenhuma dieta supriu a exigência desta categoria.

Embora as dietas tenham proporcionado diferentes teores de PB (Tabela 2), não houve diferença no consumo desse nutriente em razão do enriquecimento do feno com concentrado+uréia ou com o farelo de soja. Possivelmente, o maior teor de proteína bruta da dieta contendo fubá+uréia (Tabela 2) foi o fator responsável pela maior digestibilidade, pois a maior disponibilidade de nitrogênio proporciona melhor atividade dos microrganismos ruminais.

Quanto ao consumo de FDN, para categorias de animais exigentes, a ingestão ótima deve ser, em média, de 1,25% do peso corporal do animal. Considerando que o peso médio dos animais foi de 40 kg, a ingestão de FDN deve ser cerca de 500 g/dia. Neste sentido, com exceção do tratamento fubá+uréia, as demais dietas apresentaram consumo de FDN pouco acima da exigência da categoria (Tabela 3). O menor valor numérico de FDN do fubá (Tabela 1) e da dieta contendo fubá+uréia (Tabela 2) podem ser a razão para o menor consumo de FDN. Lousada Júnior et al. (2005) estudando o consumo e a digestibilidade de subprodutos do processamento de frutas em ovinos observaram consumos de 670,6g/animal/dia (abacaxi), 1.126g/animal/dia (goiaba) e 706,5g/animal/dia (maracujá), correspondendo a 2,0%, 3,3% e 2,0% do peso vivo dos animais, respectivamente.

O consumo médio de FDN, por ovinos, de silagem de milho e feno de alfafa (volumosos de boa qualidade) é de, respectivamente, 444g/animal/dia e 703 g/animal/dia (Moreira et al., 2001). Dessa forma, as dietas avaliadas foram consumidas em quantidades que permitem caracterizá-las como volumosos de boa qualidade. No entanto, ressalta-se que o consumo, bem como a digestibilidade da FDN, podem ser influenciados pelas proporções de cada componente da parede celular, os quais podem alterar a digestibilidade e, por consequência, a qualidade do volumoso.

Quanto à digestibilidade da FDN, o enriquecimento do feno não proporcionou melhoria. Fazendo-se um paralelo com a cana-de-açúcar, em média, são observados valores de digestibilidade para a FDN entre 35% e 43%.

O consumo de FDA dos animais que foram alimentados com a dieta enriquecida com fubá+uréia foi semelhante à dieta enriquecida com farelo de soja e inferior ao feno

puro e ao enriquecido com melaço+uréia (Tabela 3). O menor consumo e o menor coeficiente de digestibilidade da FDA observado para a dieta enriquecida com fubá+uréia é atribuído ao menor consumo de matéria seca observado nos animais alimentados com esta dieta.

Pode-se inferir que não houve relação entre o teor de lignina das dietas (Tabela 2) e o consumo de FDA (Tabela 3). O menor valor numérico referente à lignina da dieta enriquecida com fubá+uréia (15,2%), em relação à dieta feno puro (15,8%), não elevou o coeficiente de digestibilidade.

O feno de plantas aquáticas tem qualidade nutricional, o que reflete seu potencial para ser utilizado na alimentação de ruminantes, desde que contornadas as limitações observadas. A utilização de concentrado+uréia ou do farelo de soja nas quantidades utilizadas não foi eficiente para melhorar os parâmetros estudados, pelo fato de o potencial de consumo e digestível do feno ter sido atingido pelo tratamento controle (feno puro).

Existem limitações para a utilização do feno de plantas aquáticas na alimentação de ovinos (ruminantes), dessa forma há necessidade de mais estudos relativos a outras formas de conservação, tratamentos químicos e utilização de concentrados em maiores níveis com o intuito de melhorar a digestibilidade e o consumo da forragem pelos animais.

LITERATURA CITADA

CORREA, M. R.; VELINI, E. D.; ARRUDA, D. P.; ALVES, E.; SILVA, J. R. M. Avaliação da decomposição de plantas aquáticas no solo através da liberação de CO₂. **Planta Daninha**, v.23, n.2, p. 243-548, 2005.

CRAMPTON, E. W. Interrelations between digestible nutrient and energy content, voluntary dry matter intake, and the overall feeding value of forages. **J. Animal Sci.** 16:546, 1957.

GOERING, H.K.; VAN SOEST, P.J. **Forage fiber analysis (apparatus, reagents, procedures, and some applications)**, Washington, D.C.: ARS-USDA, 1970. (Agriculture Handbook, 379).

LOUSADA Jr., J. E.; NEIVA, J. N. M.; RODRIGUEZ, N. M. et al. Consumo e digestibilidade de subprodutos do processamento de frutas em ovinos. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.2, p.659-669, 2005.

MOREIRA, A.L.; PEREIRA, O.G.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Consumo e digestibilidade aparente dos nutrientes da silagem de milho e dos fenos de alfafa e de capim coastcross, em ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.3, p.1099-1105, 2001.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. Predicting feed intake of food-producing animals. Washington, DC: National Academy of Sciences. 85p, 1987.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. Ruminant Nitrogen Usage. National Academy Press, Washington, DC. 1985.

SILVA, J. D.; QUEIROZ, A. C. Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos. 3 ed. Viçosa, MG:Editora UFV, 2002, 235 p.

STATISTICAL ANALISYS SYSTEMS – SAS. User´s guide. Cary: 1996.

VAN SOEST, P.J. Nutritional ecology of the ruminant. 2.ed. Ithaca: Cornell University, 1994. 476p.

VELINI, E. D. Controle de plantas aquáticas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA CIÊNCIA DAS PLANTAS DANINHAS, 22, 2000, Foz do Iguaçu-PR. **Palestras...Foz do Iguaçu:Sociedade Brasileira das plantas daninhas**, 2000, p.137-147.

VELINI, E. D. Controle mecânico de plantas daninhas. In: WORKSHOP SOBRE CONTROLE DE PLANTAS AQUÁTICAS, 1998. **ANAIS...Brasília, IBAMA**, 1998. p.32-35.