

**UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO**  
**FACULDADE DE ZOOTECNIA E ENGENHARIA DE ALIMENTOS**

**TERESA CRISTINA ALVES**

**Desenvolvimento ponderal, características da carcaça e  
eficiência da nutrição energética e protéica no  
metabolismo ruminal de búfalos e produção de gases *in  
vitro***

---

Pirassununga

2010

TERESA CRISTINA ALVES

**Desenvolvimento ponderal, características da carcaça e  
eficiência da nutrição energética e protéica no  
metabolismo ruminal de búfalos e produção de gases *in  
vitro***

Tese apresentada à Faculdade de  
Zootecnia e Engenharia de Alimentos  
da Universidade de São Paulo, como  
parte dos requisitos para obtenção do  
Título de Doutora em Zootecnia

Área de concentração: Qualidade e  
Produtividade Animal

Orientador: Raul Franzolin Neto

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação

Serviço de Biblioteca e Informação da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos  
da Universidade de São Paulo

A474d      Alves, Teresa Cristina  
Desenvolvimento ponderal, características da carcaça e eficiência da nutrição energética e protéica no metabolismo ruminal de búfalos e produção de gases *in vitro* / Teresa Cristina Alves. -- Pirassununga, 2010. 146 f.  
Tese (Doutorado) -- Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos - Universidade de São Paulo. Departamento de Zootecnia.  
Área de Concentração: Qualidade e Produtividade Animal.  
Orientador: Prof. Dr. Raul Franzolin Neto.

1. Bubalinos 2. Degradabilidade 3. Energia  
4. Produção de gases *in vitro* 5. Proteína 6. Rúmen. I.  
Título.

*A vocês, que me deram a vida e me ensinaram a vivê-la com dignidade.*

*Que iluminaram os caminhos obscuros com afeto e dedicação para que eu os trilhassem sem medo e cheia de esperança.*

*Que se doaram inteiros e renunciaram aos seus sonhos, para que, muitas vezes, eu pudesse realizar os meus*

*A vocês, João Batista Alves e Zilda Luíza Mariano Alves, o mínimo que posso fazer para demonstrar todo meu amor e gratidão é dedicar esse trabalho.*

*Há um ditado que diz que irmãos a gente não escolhe. Mas se pudesse não teria escolhido melhor, cada um com sua particularidade...*

*É com amor e admiração que ofereço a vocês, meus irmãos Ana Carolina Alves e João Paulo Mariano Alves esse trabalho.*

**Amo vocês!**

# Agradecimentos

Ao Prof. Dr. Raul Franzolin Neto pelos ensinamentos, pela orientação, confiança, paciência e amizade.

Ao Prof. Ives Claudio da Silva Bueno pelo auxílio na implantação da metodologia de produção de gases no Laboratório de Metabolismo Ruminal do Departamento de Zootecnia da FZEA/USP, pela execução de análises estatísticas, pela disposição em sanar minhas dúvidas.

À Prof. Angélica Simone Cravo Pereira pela realização das análises de carcaça e carne.

Ao Prof. Augusto Hauber Gameiro pelo apoio, confiança e amizade.

Aos funcionários do setor de fistulados da FZEA Alexandre João Bueno do Prado, Lúcio André Zanquetin, Manoel dos Santos e Ricardo Galeni pela amizade, disposição e principalmente pelo auxílio na condução dos experimentos.

Aos funcionários do setor de Bubalinocultura da CCPS, Edgar Pavão e José Antonio Cuel, pelo auxílio e disposição durante todo o período experimental.

À Técnica em Laboratório Priscila Sales Maldonado, pelo auxílio na execução de experimento e amizade.

Ao especialista em laboratório Raphael Jacir Corradini Júnior, do Laboratório de Proteína pela amizade, apoio e auxílio na execução das análises laboratoriais.

À especialista em laboratório Roseli Sengling Lacerda e auxiliar de Laboratório Rosilda Clarete Motta Loura do Laboratório de Bromatologia, pelo apoio na execução das análises laboratoriais e amizade.

Ao especialista em laboratório José Aparecido da Cunha, do Laboratório de minerais auxílio na execução de análises laboratoriais.

Aos estagiários Daflin Fernanda Mello, Laura Berwerth, Samuel Farina e João Augusto Franco Leonel pela colaboração na condução do experimento e nas análises laboratoriais.

À minha irmã Ana Carolina Alves pela amizade, paciência e auxílio na condução dos experimentos.

Aos meus familiares pelo apoio e incentivo em todos os momentos. Principalmente ao meu avô Antônio Alves e minha avó Maria Tavares Alves que estão sempre torcendo pela realização dos netos. A minha avó Rita Luiza da Silva que tenho certeza que esta muito orgulhosa com essa conquista.

Aos meus primos "irmãos" Du, Dri, Rê, Paulo, Ana Julia, Matheus e Gabriel, por compartilharem comigo ótimos momentos.

À minha afilhada Ana Julia, pelo simples fato de existir.

À amiga Fabiana Sakamoto, pelo incentivo e apoio, principalmente nos momentos difíceis.

Aos meus amigos de Pirassununga: Alessandra, Daniele, Regina, Nathan pelo companheirismo e apoio.

Ao amigo Rinaldo Rodrigues pelos ensinamentos, apoio, incentivo.

À Zilda, José Lauro e Raquel pela amizade e apoio.

Ao Thiago Santana pelo incentivo, amizade e bons momentos compartilhados.

Aos colegas de pós-graduação pela amizade e incentivo em especial o Felipe, Letícia, Nancy, Liliane, Rosana, José Esler, Arthur e Rinaldo.

À minha companheira de todos os momentos Lua e ao meu novo companheiro Bruce, pela companhia, bagunça...

Aos meus ex-colegas de trabalho e ex-alunos, e especial à Poli, Marcy, Rodrigo e L. Marcela.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de doutorado.

A todos que direta e indiretamente contribuíram para a realização desse trabalho.

*“Ser e ter são verbos auxiliares, e fazer um verbo principal. Por isso no final das nossas vidas, o bom Deus não vai nos perguntar “o que você era ou o que você teve na vida?”, mas, sim, “o que você fez da sua vida?”.”*

Robert Wong

## Resumo

ALVES. T. C. **Desenvolvimento ponderal, características da carcaça e eficiência da nutrição energética e protéica no metabolismo ruminal de búfalos e produção de gases *in vitro***. 2010. 146 f. Tese (Doutorado) – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2010.

Com o objetivo de estudar a espécie bubalina quanto ao desempenho de machos do nascimento ao abate em regime de pastejo e as características de carcaça em dois pesos de abate, assim como o metabolismo ruminal de dietas com diferentes níveis de proteína e energia e a produção de gases *in vitro*. O presente trabalho apresenta avaliações realizadas em quatro partes. A parte 1 foi realizada com 17 búfalos em crescimento criados a pasto, do nascimento até atingirem dois pesos distintos de abate (517 e 568 kg). Para a avaliação do desempenho foram realizadas medições do peso vivo, perímetro torácico, altura de cernelha e comprimento corporal. As avaliações das características da carcaça e carne foram determinação do rendimento de carcaça quente e fria, perda no resfriamento, peso da gordura, peso do fígado, temperatura e pH da carcaça, área de olho de lombo, espessura de gordura subcutânea, marmorização, maciez e coloração. A segunda parte avaliou dietas com três níveis de proteína (9%, 12% e 15%) no metabolismo ruminal. Os Itens analisados foram: consumo de nutrientes, pH, N-amoniaco e ácidos graxos de cadeia curta no rúmen e degradabilidade *in situ*. Na parte 3, foram avaliadas dietas com dois níveis de proteína (9 e 15%) e dois de energia (65 e 69% NDT) no metabolismo ruminal. Além dos Itens avaliados na parte 2 foram ainda analisados a digestibilidade com uso de marcador, taxa de passagem e volume de líquido ruminal e síntese de proteína microbiana. Na última parte foi realizada avaliação de produção de gases *in vitro* com estudo da cinética da degradabilidade *in vitro* no tempo de 72 horas. Os animais abatidos com diferentes pesos apresentaram desenvolvimento ponderal diferenciado desde o início do crescimento. Não houve diferença entre os dois grupos de animais nas características de carne e carcaça, mas os búfalos abatidos mais pesados (568 kg) apresentaram maior deposição de gordura interna. Níveis de proteína de 9%, 12% e 15% não influenciaram na degradabilidade *in situ* dos nutrientes e no pH ruminal. A



concentração de N-amoniaco e AGCC foram maiores com níveis de 15% de proteína na dieta. Os níveis de energia (alta ou baixa) combinados com teores de proteína (alto ou baixo) não promoveram efeitos sobre o pH ruminal, concentração de N-amoniaco, taxa de passagem de líquido e volume ruminal em búfalos. Entretanto, dieta com teor de 15% de proteína bruta, independente dos níveis de energia apresentaram melhores degradabilidades efetivas dos nutrientes. Os níveis de energia não influenciaram a concentração N-amoniaco ruminal ao contrário dos níveis de proteína em que a maior quantidade de proteína na dieta produziu maior concentração de N-amoniaco. Não houve diferença na taxa de passagem e volume ruminal entre as quatro dietas fornecidas aos animais. Dietas com diferentes níveis de energia e proteína não influenciaram na qualidade do inóculo para a produção de gases *in vitro*.

Palavras-chave: bubalinos; degradabilidade; energia; produção de gases *in vitro*; proteína; rúmen

## Abstract

With the aim of studying the buffalo on the performance of males from birth to slaughter in buffalo grazing and carcass characteristics in two slaughter weights, as well as the metabolism of diets with different levels of protein and energy and the production of gases in vitro, this work presents evaluations conducted in four parts. Part 1 was performed with buffalo raised in pasture from birth until they reach two different slaughter weights (517 and 568 kg). Performance assessments were performed with measurement of body weight, chest girth, height and body length and evaluations of carcass characteristics and meat with determining the hot and cold carcass, the cooling loss, fat weight, liver weight, temperature and pH of the carcass, ribeye area, fat thickness, marbling, tenderness and color. The second part evaluated diets with three protein levels (9%, 12% and 15%) on rumen metabolism. Items discussed were the amount of nutrients, pH, ammonia and volatile fatty acids in the rumen and degradability in situ. In Part 3, were evaluated diets with two protein levels (9 and 15%) and two energy (65 and 69% of TDN) on rumen metabolism. Besides the items evaluated in Part 2, were also analyzed the digestibility, passage rate and ruminal volume and rumen microbial protein synthesis. In the last part was done evaluation of gas production in vitro with study of the kinetics of degradation in 72 hours. Animals slaughtered at different weights showed differential weight performance since the beginning of growth. There were no differences between the two groups of animals on meat and carcass characteristics, but the buffaloes slaughtered heavier (568 kg) had higher deposition of internal fat. Protein levels of 9%, 12% and 15% did not influence the in situ degradability of nutrients and rumen pH. The concentration of ammonia and VFA levels were higher with 15% protein diet. Energy levels (high or low) combined with protein levels (high or low) and the correlations between the levels of energy and protein did not cause significant effects on rumen pH, ammonia concentration, liquid passage rate and ruminal volume in buffalo, however, dietary content of 15% crude protein, independent of the energy levels in the diet showed better effective degradability of nutrients. Energy levels did not significantly modify the rumen ammonia concentration unlike the protein levels where in the higher protein diet resulted in higher ammonia concentration. There was no significant difference in passage rate and ruminal volume between the four diets

## Gracias por visitar este Libro Electrónico

Puedes leer la versión completa de este libro electrónico en diferentes formatos:

- HTML(Gratis / Disponible a todos los usuarios)
- PDF / TXT(Disponible a miembros V.I.P. Los miembros con una membresía básica pueden acceder hasta 5 libros electrónicos en formato PDF/TXT durante el mes.)
- Epub y Mobipocket (Exclusivos para miembros V.I.P.)

Para descargar este libro completo, tan solo seleccione el formato deseado, abajo:

