

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

**KÄTHERY BRENNECKE**

**FRACIONAMENTO DE CARBOIDRATOS E PROTEÍNAS E A PREDIÇÃO DA  
PROTEÍNA BRUTA E SUAS FRAÇÕES E DAS FIBRAS EM DETERGENTES NEUTRO  
E ÁCIDO DE *Brachiaria brizantha* cv. MARANDU POR UMA REDE NEURAL  
ARTIFICIAL**

---

**Pirassununga**

**2007**

KÄTHERY BRENNECKE

**Fracionamento de carboidratos e proteínas e a predição da proteína bruta e suas frações e das fibras em detergentes neutro e ácido de *Brachiaria brizantha* cv. marandu por uma rede neural artificial**

Tese de Doutorado depositada na Seção de Pós-Graduação da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da USP em 01 de fevereiro de 2007, como parte dos requisitos para a obtenção do Título de Doutor em Zootecnia, na área de Concentração: Qualidade e Produtividade Animal.

Orientador: Prof. Dr. Valdo Rodrigues Herling

---

Pirassununga

2007

**Ao Márcio por saber ouvir e, principalmente, saber amar**

**Aos meus pais (Waldívia Sarro e Ewaldo Brennecke) pela Força e Fé que depositam em mim diariamente**

**Aos meus irmãos (Maxmillian e Leonnardus) pelo amor e por estarem comigo em todos os momentos**

**Dedico**

**“Feliz aquele que transfere o que sabe e aprende o que ensina”  
(Cora Coralina)**

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus.

Agradeço ao Professor Doutor Valdo Rodrigues Herling pela orientação e amizade.

Agradeço ao Professor Doutor Ernane José Xavier Costa pela orientação e força.

Ao Professor Doutor César Gonçalves de Lima pela colaboração em tempo constante.

Às Professoras Doutoras: Neli Marisa Azevedo e Silva e Catarina Abdalla Gomide pela colaboração e amizade.

A todo pessoal do GEFEP (Grupo de Estudo em Forragicultura e Pastagem) pelo companheirismo.

A todo pessoal do LAFAC (Laboratório de Física Aplicada e Computacional) pela ajuda, principalmente ao Aldo e Ana Carolina.

Ao Marcos, Anderson, Geisa, Fábio e Thiago (Laboratório das Agrárias) ; À Roseli e Rosilda (Laboratório de Bromatologia ) e ao Rafael (Laboratório de Proteína) pelo apoio e ajuda em tempo total.

Agradeço à Rosane Cláudia Rodrigues pela força e ajuda incessante.

Ao Paulo Eduardo B. Ferreira (Passivo) e César O. Rocha (Baiano) pela ajuda e apoio.

À Ana Carolina de S. Silva pela amizade.

Ao Aldo I. C. Arce pela prontidão.

A todos os companheiros de alojamento dos anos de 2002 a 2005 e aos amigos da pós-graduação da mesma época, em especial ao Weber, Marco Aurélio, Rodrigo (Bugio), Gustavo (Rombola), André (Pesqueiro), Fernanda (Rot), Aninha (Braquiarão), Felipe, Wilson (Pijama), Josi Ortolan, Tatiana Garcia, Milena Marques, Juliane Gaioto, Melissa S. Campos.

Aos meus amigos pessoais: Érika, Lara, Ed, Mari, Fer e Cal pela torcida e pelo ombro!

A todas as pessoas que de maneira direta ou indireta ajudaram na concretização dessa Tese.

## RESUMO

**BRENNECKE K. Fracionamento de carboidratos e proteínas e a predição da proteína bruta e suas frações e das fibras em detergentes neutro e ácido de *Brachiaria brizantha* cv. marandu por uma rede neural artificial.** 2006. 138f. Tese (Doutorado). – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2006.

Numa área experimental de 25,2 ha formada com o capim-braquiarião (*Brachiaria brizantha* (Hochst) Stapf.) cv. Marandu e localizada no Campus da USP em Pirassununga/SP, durante o período de janeiro a julho de 2004, conduziu-se a presente pesquisa pela Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos (FZEA/USP) com os seguintes objetivos: 1) Determinar as frações de carboidratos (A – açúcares solúveis com rápida degradação ruminal; B1- amido e pectina; B2 - parede celular com taxa de degradação mais lenta; C - fração não digerida) e as frações protéicas (A – NNP; B1 – peptídeos e oligopeptídeos; B2 – proteína verdadeira; B3 – NFDN; C – NIDA) na forragem da gramínea, baseados nas equações utilizadas pelo método de Cornell; 2) Relacionar outras variáveis com as medições em campo de experimentos paralelos e dados de elementos de clima com as frações protéicas e de carboidratos com o auxílio de um modelo computacional baseado em redes neurais artificiais (RNA). O delineamento foi em blocos completos e casualizados, com quatro tratamentos (ofertas de forragem de 5, 10, 15 e 20% - kg de massa seca por 100 kg de peso animal.dia) e quatro repetições. Cada bloco era dividido em quatro unidades experimentais de 1,575 ha, com cinco piquetes de 0,315 ha cada. Os animais eram manejados em cada unidade experimental em lotação rotacionada, com períodos de descanso de 28 dias no verão e 56 dias no inverno e período de ocupação de 7 dias, respectivamente. As amostras eram colhidas 2 dias antes da entrada dos animais à altura do resíduo do pastejo anterior. Foram determinados produção de massa seca (MS), alturas de pré e pós pastejo, fibras em detergente ácido

(FDA) e neutro (FDN), sacarose, amido, lignina, extrato etéreo (EE), carboidratos totais (CHO), carboidratos não estruturais (CNE), frações A, B1, B2 e C de carboidratos, proteína bruta (PB), frações A, B1, B2, B3 e C de proteínas e análise de uma rede neural artificial para uma predição dos teores de FDA, fibra em detergente neutro, PB e as frações protéicas. A produção de massa seca (MS) foi significativa, quando se estudou os efeitos da oferta de forragem ( $p < 0,05$ ), ciclo de pastejo ( $p < 0,05$ ) e da interação oferta de forragem x ciclo de pastejo ( $p < 0,05$ ). A maior produção foi no mês de março, quando se alcançou a média de 16140 kg MS/há para o oferta de 20%. Os teores de FDA foram significativos, quando se estudou a oferta de forragem ( $p < 0,05$ ) e seus maiores. Os teores médios da fibra em detergente neutro foram de 66,3 e 64,7% no verão e inverno respectivamente. Houve diferenças significativas para PB, quando se estudou a oferta de forragem ( $p < 0,05$ ), sendo seus teores médios de maior valor na OF a 5%. Observa aumento dos CNE em função de lâminas e colmos ao longo das estações do ano com interação no CP x OF ( $p < 0,05$ ) e seus maiores valores foram encontrados no ciclo de pastejo 3 na oferta de forragem 5%. Os teores de CHO totais apresentaram diferenças ( $p < 0,10$ ) em função da oferta de forragem, sendo os maiores teores médios encontrados na oferta de forragem de 20%. As frações A e B2 de CHO foram significativas em função da oferta de forragem ( $p < 0,05$ ), enquanto que os maiores teores médios da fração A foram encontrados nos ciclos de pastejo 3 e 4 e das frações B2 (%CHO) no ciclo de pastejo 1. As frações B2 e C de CHO apresentaram-se diferentes ( $p < 0,05$ ) nos ciclos de pastejo, sendo decrescentes para a fração B1 e crescentes para a fração C. As frações A (47%), B1 (11%) e B3 (10%) de proteínas foram significativas nos ciclos de pastejos. Os teores médios da fração B2 de proteínas apresentaram-se semelhantes ( $p > 0,05$ ) e os da fração C de proteínas foram diferentes ( $p < 0,05$ ) nas ofertas de forragem e ciclos de pastejo. Conclui-se que os ciclos de pastejos interferiram em todas as variáveis estudadas e que os teores das frações de proteínas e carboidratos estão dentro da variação (%) encontrada na literatura. A rede neural artificial conseguiu vincular as interações existentes de dados de campo e estimar os valores laboratoriais dentro de erros esperados, permitindo com isso desvincular análises laboratoriais, de qualidade de planta forrageira, à pesquisa agropecuária e com isso obter além de resultados mais rápidos, menor custo de pesquisa.

Palavras Chaves: Ciclos de Pastejo, Forragem, Frações A, B1, B2, B3 e C, Método de Cornell, Oferta de Forragem.

## ABSTRACT

BRENNECKE K. **Fractions of carbohydrates and proteins and the prediction of the crude protein and its fractions and of fibres in detergents neutral and acid de brachiaria *brizantha* cv. marandu for artificial neural network.** 2006. 138f. Thesis (PhD). – Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Pirassunga2006.

In a experimental área of 25.2 há formed with capim-braquiarião (*Brachiaria brizantha* (Hochst) Stapf ) cv. Marandu located in University of São Paulo Campus of Pirassununga/SP, during the period of january to july of 2004 was lead the present reherché for Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos (FZEA/USP) to appetent the following objectives: 1) Determine protein fractions (the NNP; B1 – peptides and oligopeptides; B2 – true protein; B3 – NDF, C – AND) and carbohydrates fractions (soluble sugars with fast rumem degradation); B1(starch and pectin); B2 (cell wall alower degradation rate; C (indigested fraction rate) in the fodder plant of the grass, as it's respetive dregadability rate, based on equations using Cornell model. 2) To relate other variables measurements in field to parallel experiments and climate elements to the protein and carbohydrate fractions was used a computacional model based in nets of artificial neural .

The randomized complete block design with four treatments (herbage allowance of 5, 10, 15 and 20% - kg of dry mass for 100 kg of animal.dia weight) and four repetitions. Each block was divided in four experimental units of 1,575 ha, with five 0,315 poles of ha each. The animals were management in each experimental unit in rotational grazing capacity, with periods of rest of 28 days in the summer and 56 days in the winter and period of occupation of 7 days, respectively. The samples were harvested 2 days before the entrance of the animals to the height of the residue of pasture previous. Were conducted analysis of production of dry mass (DM), heights daily pay and after grazing, staple fibers



in acid detergent (ADF) and neutral (NDF), saccharose, starch, lignina, extract etereo (EE), carbohydrate (CHO), not structural carbohydrate (NSC), fractions A, B1, B2 and C of carbohydrate, crude protein (CP), fractions protein A, B1, B2, B3 and C and analysis of artificial neural network for a prediction of levels of ADF, NDF, CP and proteínas fractions. The dry matter (DM) production was significant for herbage allowance ( $p < 0,05$ ), grazing periods ( $p < 0,05$ ) and interaction between allowances x grazing periods ( $p < 0,05$ ). The high production was in February 13,352 kg MS/ha. The ADF was significant for allowance and grazing periods ( $p < 0,05$ ), with 34.8%, on summer and 35.9% on winter. The average measured of NDF on summer and winter was 66.3 and 64.7%, respectively. It showed significant differences of PC when studied the allowance ( $p < 0,05$ ) and its average measured on summer and winter was 8,3 and 8,1%, respectively. It observes increase of the CNE in function of blades and stem to the long one of the stations of the year with interaction in grazing periods x herbage allowance and its bigger values had been found in the grazing periods 3 with herbage allowance 5%. The total texts of CHO had presented differences ( $p < 0,10$ ) in function of herbage allowance, being biggest found average texts in herbage allowance of 20%. The fractions and the B2 of CHO had been significant, when studied in function of the herbage allowance ( $p < 0,05$ ) for the fraction A and for fraction B2 ( $p < 0,05$ ); the biggest average texts in % of CHO of the fraction had been found It in the cycles of grazing 3 and 4 and the B2 fractions (%CHO) in the grazing periods 1. Fractions B2 ( $p < 0,05$ ) and C ( $p < 0,05$ ) of CHO had presented significant differences, when studied the factor grazing periods, where the B1 fraction the texts had been diminishing the measure that increased the grazing periods and fraction C the texts had increased the measure that had increased the grazing periods. The A, B1 and B3 protein fraction was significant when was studied the grazing periods and the results were 0,47; 0,11; 0,10 respectively. The B2 fraction was not significant. C fraction was significant when studied the allowance ( $p < 0,05$ ) and grazing periods ( $p < 0,05$ ). It was concluded that the grazing periods had intervened with all the studied 0 variable and that the texts of the protein fractions and carbohydrates are inside of the variation (%) found in literature. The results from lab was used to train and test neural network. With a program developed by neural network in a mult layer perceptron with capacity to predict the parameters of nutrition and nourishing value from parameters of forage plant intrinsic and extrinsic, where it was

allowed to disentail lab analysis of forage plant quality on the farm research, to get beyond faster and have less research costs.

Keywords: Grazing Periods, Herbage, Fractions A, B1, B2, B3 e C, Herbage Allowance, Cornell Methods.

## 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:

