

EFEITOS DA APLICAÇÃO FOLIAR DE AMINOÁCIDOS (EXTRATO DE LEVEDURAS) SOBRE A PRODUÇÃO DE LEITE, MATÉRIA SECA E VALOR NUTRITIVO EM PASTAGEM DE *PANICUM MAXIMUM* CV. TANZÂNIA

Alliny das Graças Amaral¹, Karina d'Eça Nogueira Santos², Milton Luiz Moreira Lima³

¹ Professora/pesquisadora, Programa de Pós-graduação profissional em Produção Animal e Forragicultura, Campus Oeste– Sede-São Luis dos Montes Belos, Universidade Estadual de Goiás, São Luís dos Montes Belos, GO, Brasil.

² Professor/pesquisador, da Escola de Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO, Brasil.

³ Doutora em Bioquímica pela Universidade Federal do Paraná. Curitiba-PR
email- allinyamaral@gmail.com

Recebido em: 15/11/2022 – Aprovado em: 15/12/2022 – Publicado em: 30/12/2022
DOI: 10.18677/EnciBio_2022D34

RESUMO

O experimento foi conduzido em uma área já estabelecida por volta de oito anos com gramínea do gênero *Panicum maximum* cv. Tanzânia, que constitui uma área de pastoreio rotacionado para vacas leiteiras em Goiás. O objetivo do estudo foi avaliar o efeito da aplicação foliar de aminoácidos (extrato de levedura) sobre o valor nutritivo, a produtividade de matéria seca e de leite por hectare de *Panicum maximum* cv. Tanzânia. A área experimental totalizou em 562 m², que foram distribuídas ao acaso em vinte parcelas de 6 m² cada, sendo: dez testemunhas com adubação química e dez com tratamento com adubação química e aplicação foliar de aminoácidos (extrato de leveduras). Foram realizadas quatro avaliações no período agrostológico, na qual iniciava quando o cultivar atingia a interceptação luminosa de 95%, aferição feita com equipamento. Posteriormente fez as avaliações de coleta de amostras por pastejo simulado para aferição do valor nutritivo e o corte de 1 m², avaliando a massa de forragem, para serem levadas a estufas a 65°C, no período mínimo de 72 horas, em seguida pesadas e moídas para análises químicas. Os resultados obtidos com a aplicação foliar do aminoácido não alterou a produtividade e o valor nutritivo da forragem, mas em relação à digestibilidade animal e produção de leite, tiveram maiores resultados nas parcelas com aplicação de aminoácidos (extrato de levedura).

PALAVRAS-CHAVE: Degradabilidade. Nutrientes, Luminosidade.

EFFECTS OF FOLIAR APPLICATION OF AMINO ACIDS (YEAST EXTRACT) ON MILK PRODUCTION, DRY MATTER AND NUTRITIVE VALUE IN *PANICUM MAXIMUM* CV PASTURE. TANZANIA

ABSTRACT

The experiment was conducted in an area already established for around eight years with grass of the genus *Panicum maximum* cv. Tanzânia, which constitutes a rotational grazing area for dairy cows in Goiás. The objective of the study was to evaluate the effect of foliar application of amino acids (yeast extract) on the nutritive value, dry matter and milk productivity per hectare of *Panicum maximum* cv.

Tanzania. The experimental area totaled 562 m², which were randomly distributed in twenty plots of 6 m² each, as follows: ten controls with chemical fertilization and ten with treatment with chemical fertilization and foliar application of amino acids (yeast extract). Four evaluations were carried out in the agrostological period, which began when the cultivar reached 95% light interception, a measurement made with equipment. Subsequently, he carried out the evaluations of sample collection by simulated grazing to measure the nutritional value and the cutting of 1 m², evaluating the forage mass, to be taken to greenhouses at 65°C, in a minimum period of 72 hours, then weighed and ground for chemical analysis. The results obtained with the foliar application of the amino acid did not change the productivity and nutritional value of the forage, to be taken to ovens at 65°C, for a minimum period of 72 hours, then weighed and ground for chemical analysis. The results obtained with the foliar application of the amino acid did not change the productivity and nutritional value of the forage, but in relation to animal digestibility and milk production, the results were higher in the plots with the application of amino acids (yeast extract).

KEYWORDS: Degradability. Nutrientes, Luminosity

INTRODUÇÃO

Para ter uma exploração intensiva da pastagem, seja para qualquer espécie de forrageira é necessária a adoção de tecnologias, como a correção e adubação dos solos, permitindo que o nível de produção de forragem seja alto e, conseqüentemente aumento da taxa de lotação (EMBRAPA, 2016).

A adoção do manejo do pastejo permite maior oferta de matéria seca, menor seletividade animal, por meio do aumento da disponibilidade de folhas em relação aos colmos. Favorecendo maior consumo de matéria seca, uma vez que a planta apresentando altura ideal e densidade de cobertura do solo, o animal se saciará mais rapidamente, diminuindo o tempo de apreensão, o que ocasiona menor gasto de energia do animal e aumento na eficiência da alimentação, com maior produtividade (LIMA, 2016).

Para atingir alta produção das pastagens, deve-se observar os aspectos como: solo, planta, ambiente e disponibilidade de nutrientes para as plantas devem ser considerados. O nitrogênio é um dos nutrientes absorvidos em grandes quantidades e de uso essencial ao crescimento das plantas. A adubação nitrogenada, dentro de certos limites, aumenta a produção das forragens e conseqüentemente, a capacidade de suporte da pastagem (MACAGNAN *et al.*, 2011).

Há pesquisas com a utilização de produtos à base de aminoácidos que auxiliam o processo nutritivo das plantas, com o fornecimento de aminoácidos livres ocorre economia de energia metabólica auxiliando no maior desenvolvimento do vegetal. No Brasil e no mundo a utilização de aminoácidos na agricultura tem sido utilizada em diversas culturas. No mercado, há uma gama de produtos a base de aminoácidos sendo comercializados (GAZOLA *et al.*, 2014)

Os aminoácidos podem ser enquadrados no grupo de antiestressantes, com capacidade de agir na morfologia do vegetal na forma de precursores de hormônios, promotores de crescimento, tais como o triptofano, além de possibilitar resistência ao ataque de pragas e possíveis doenças que acometem os vegetais (CASTRO, 2013).

Para Lima *et al.*, (2009) o uso de fertilização com aminoácidos livres diretamente na planta pode reduzir a transformação química do nitrogênio nítrico e amoniacal em aminoácidos. Além disso, a planta metaboliza rapidamente como se fosse sintetizado por ela contribuindo para desenvolvimento e crescimento.

Os aminoácidos atuam nos processos fisiológicos das plantas estimulando a formação de proteínas e derivados que podem ser aplicados em todas as culturas, uma vez que eles são constituídos de produtos mais atrativos economicamente, e que seu uso seja ambientalmente correto e possa resultar em maior produtividade (TIAGO;CAETANO, 2005).

De acordo com técnicos e produtores tem-se encontrado benefícios como aumento do número de perfilhos em canaviais e maior produtividade de milho. Por outro lado, são escassos os trabalhos científicos que de fato demonstram eficácia destes produtos (CASTRO *et al.*, 2009).

Devido à importância econômica da adoção de aminoácidos é indispensável à realização de pesquisas que visem investigar novas alternativas que possibilitem maior eficiência de absorção e aproveitamento dos nutrientes aplicados. Nesse sentido objetiva-se com esse trabalho avaliar os efeitos da aplicação foliar de aminoácidos sobre o valor nutritivo, produção de matéria seca e de leite em pastagem de *Panicum maximum* cv. Tanzânia

MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido utilizando parte da área de um piquete de capim-Tanzânia (*Panicum maximum* cv. *Tanzânia*), no momento das avaliações havia dois anos de reforma, com duração de 45 dias de experimento. Sendo realizados quatro cortes da forragem, um de uniformização das parcelas e três cortes subsequentes para as avaliações propostas.

O solo na camada de 0 a 20 cm na condição inicial da área onde foi implantado o trabalho apresentava as seguintes características químicas: Argila 41%, pH em CaCl₂ 5,0, matéria orgânica 2,3%, fósforo (Melê) 5,3 ppm, potássio 0,07 mE/100 mL, alumínio 0,0 mE/100 mL, cálcio 5,6 mE/100 mL, magnésio 1,7mE/100 mL e zinco 0,7 ppm.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com 10 repetições (parcelas) para cada tratamento. As dimensões das parcelas foram 3 m de largura e 2 m de comprimento. No início do trabalho, as parcelas foram cortadas a 30 cm do solo como altura de resíduo e para uniformização e adubadas com aplicação de fertilizantes em cobertura.

Os tratamentos empregados foram: controle (sem aplicação foliar de aminoácidos) e aplicação foliar de Bonder +Green set no primeiro dia após a realização dos cortes. As aplicações foliares de aminoácidos (extrato de leveduras) foram realizadas nas doses de 0,3 L/ha e 1,0 L/ha, respectivamente, e a aplicação inicial e todas as aplicações seguintes foram realizadas utilizando bomba costal de CO₂, ajustada para a vazão de 200 L de calda/ha.

No corte de uniformização as parcelas foram adubadas em cobertura com quantidades equivalentes a 50 kg de N/ha (Sulfato de amônio), 30 kg de P/ha (MAP) e 50 kg de K/ha (KCl). Nos três cortes subsequentes, as parcelas foram adubadas em cobertura com quantidades equivalentes a 50 de N/ha (Sulfato de amônio) e 50 kg de K/ha (KCl).

Para a avaliação de produção de forragem foram realizados quatro cortes com cutelo quando as gramíneas atingiram 70 cm de altura (pré-pastejo) e 95% de interceptação luminosa e altura residual de 30 cm (pós-pastejo). Para a realização dos cortes e avaliação da produção de forragem, uma armação metálica de 1 m² foi posicionada nas parcelas e a forragem presente nesta área foi cortada e pesada.

Em seguida as subamostras de forragem de aproximadamente 500 g foram acondicionadas em saco de papel e colocado em estufa de ventilação forçada a

temperatura de 65°C por 72 horas, para determinação do teor de matéria seca no momento do corte. A produção de matéria seca (kg/ha) por corte foi calculada multiplicando a massa de forragem contida na armação metálica de 1 m² (kg/ m²) por 10.000 (m² de um hectare). A produção de forragem em todos os cortes foi calculada pela somatória da produção dos cortes em cada corte (quatro).

Amostras de forragem de aproximadamente 500 g foram coletadas antes da realização dos cortes, por meio da técnica de pastejo simulado, para determinação da composição química e estimativas da digestibilidade no trato total e taxa de degradação da fibra em detergente neutro (FDN). Em seguida as amostras foram seca em estufa de ventilação forçada à temperatura de 65°C por 72 horas, e posteriormente moídas em Moinho tipo Willey com peneira de crivo de 1 mm.

As amostras foram analisadas para determinação dos teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), nitrogênio insolúvel em fibra detergente ácido (NIDA), nitrogênio insolúvel em fibra detergente neutro (NIDN), Lignina, matéria mineral (MM) e extrato etéreo (EE), conforme proposto por Silva e Queiroz (2002). Para a estimativa de digestibilidade a FDN no trato total (TTNDFD) e da taxa de degradação da FDN as amostras foram enviadas para o 3RLab, Lavras, Minas, e analisadas empregando a técnica de infravermelho próximo (NIRS).

As simulações (análise de predição) da produção de leite foram realizadas utilizando o NRC (2001). Como variáveis do animal (vaca em lactação) foram estabelecidos peso vivo de 550 kg, produção de 15 kg de leite/dia, teor de gordura de 4,0%, teor de proteína 3,6% e de lactose de 4,6%. Além dessas variáveis, também foram fixadas as condições de manejo tipo grazing, com 300 m de distância do pasto até o centro de ordenha, duas ordenhas/dia, terreno plano e o consumo de matéria seca de forragem, fixado em 10 kg de MS/vaca/dia. Como variáveis de composição química da forragem foram utilizados os teores de PB, FDN, Lignina, NIDA, NIDN, MM e EE. Esses valores foram inseridos por amostra nos dados de composição dos alimentos para estimativa da produção de leite predita pelo suprimento de energia líquida (NEL AllowableMilk) e proteína metabolizável (MP AllowableMilk).

O potencial de produção de leite por tonelada de matéria de forragem e por hectare foram estimados de acordo com as seguintes fórmulas:

*Produção de leite/t de MS de forragem – Energia líquida ou Proteína metabolizável:
(1.000 kg de MS de forragem ÷ Consumo de MS forragem) x AllowableMilk (energia ou proteína), sendo o consumo de MS fixado em 10 kg/vaca/dia.

*Produção de leite/hectare – Energia líquida ou Proteína metabolizável:
Somatória de produção de forragem em quatro cortes (t de MS/ha) x produção de leite/t de MS de forragem.

Os dados foram analisados utilizando o procedimento de modelos mistos (PROC MIXED) do SAS (1999), considerando como variação o tratamento, os cortes e a interação tratamentos x cortes. A comparação das médias de tratamento corte e interação tratamento x corte foram realizadas através do procedimento lsmeans/PDIFF e a significância declarada quando P < 0,05.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de avaliação do valor nutritivo são apresentados na Tabela 1. Não foi observado efeito significativo (P > 0,05) da aplicação de aminoácidos (extrato de leveduras) em pastagem de *Panicum maximum* cv. Tanzânia sobre os teores de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e carboidratos não fibrosos (CNF) da forragem. Também não foi observado

efeito significativo da aplicação de aminoácidos em pastagem *Panicum maximum* cv. Tanzânia sobre a digestibilidade da FDN no trato total (TTNDFD) e na taxa de degradação da FDN (kdFDN). A aplicação de aminoácidos (extrato de leveduras) em pastagem de *Panicum maximum* cv. Tanzânia diminuiu ($P < 0,05$) os teores de extrato etéreo (EE) e matéria mineral (MM) da forragem pela análise química convencional, utilizando a metodologia convencional para análise de forrageira descrita.

Os elementos químicos no vegetal dependem da mobilidade e função, tais como íons menos móveis e imóveis acumulam-se com maior frequência nas folhas velhas, onde ocorre maior parte da transpiração. Há uma tendência de acúmulo dos elementos nas margens das folhas onde a transpiração é máxima. Já os elementos imóveis podem acumular em grandes concentrações nas folhas da forragem (TINKER, 1981). A idade do vegetal influencia na qualidade da planta nos componentes de PB, FDN, FDA, lignina e etc, porém existe pouca informação sobre o efeito do estágio de crescimento do vegetal sob a disponibilidade biológica da matéria mineral (POWELL et al., 1978).

TABELA 1. Valor nutritivo de pastagem de *Panicum maximum* cv. Tanzânia com aplicação dos aminoácidos em base de matéria seca

	Controle	Aminoácidos	EP*	P*
PB % MS	17.3	17.7	0.06	*ns
FDN % MS	57.6	57.2	0.3	*ns
FDA % MS	34.6	34.2	0.2	*ns
CNF % MS	15.7	16.7	0.4	*ns
EE % MS	2.06	2.00	0.012	0.05
MM % MS	10.0	9.1	0.2	0.05
TTNDFD ¹ , %	60.0	60.0	2.3	*ns
KdFDN ² , %/h	7.41	7.42	7.0	*ns

1.TTNDFD: Digestibilidade estimada da FDN no trato total, de acordo com a metodologia proposta por Combs-Groeser (2009). 2. KdFDN: taxa de digestão da FDN estimada pelo método proposto por Combs-Groeser (2009). (P- significância. *NS- não significativo).

O teor médio de Nutrientes Digestíveis Totais (NDT) estimados e preditos utilizando o NRC (2001) foi maior com a aplicação dos aminoácidos (extrato de leveduras) em pastagem de *Panicum maximum* cv. Tanzânia (Tabela 2). Foi observado efeito significativo da interação tratamento x corte ($P = 0,0171$) no teor de NDT (Tabela 2). Na combinação dos cortes 1 e 2, os teores de NDT não diferiram entre tratamentos, porém na combinação dos cortes 3 e 4 o teor de NDT foi maior na forragem com aplicação dos aminoácidos (extrato de leveduras)

O NDT, para o corte 3-4, foi superior com 56,9%, pode ser observado na tabela 02. O incremento nos níveis de NDT podem ser favorecidos pela idade da forrageira, momento fisiológico associado a climatologia local, nesse estudo o corte 3-4 for executado no mês de janeiro/fevereiro, momento de disponibilidade dos fatores de crescimento para a forrageira, o que pode favorecer a composição nutricional do vegetal.

TABELA 2. Nutrientes Digestíveis Totais de *Panicum maximum* cv. Tanzânia com a aplicação dos aminoácidos (extrato de levedura) preditos pelo NRC (2001).

	NDT
Controle	57.3 a
Aminoácidos	58.1 b
Controle – corte 1 e 2	59.4 a
AA corte 1 e 2	59.4 a
Controle – corte 3 e 4	55.2 c
AA– corte 3 e 4	56.9 b
Valor de P	<0.0001

O teor de NDT dos alimentos pode ser estimado pelo NRC (2001) utilizando dados de composição química dos alimentos, sendo que variações nos teores de PB, NIDN, NIDA, FDN, Lignina, EE e MM alteram o valor energético dos alimentos. O menor teor de MM na forragem com a aplicação de aminoácidos (extrato de levedura) foi o principal determinante do aumento no teor NDT na forragem tratada.

A aplicação de aminoácidos (extrato de levedura) em pastagem de *Panicum maximum* cv. Tanzânia apresentou aumento significativo nas estimativas de produção de leite por tonelada de forragem e pelo suprimento de energia líquida para lactação (EL) e proteína metabolizável (PM), estimados através do NRC (2001) (Tabela 3).

TABELA 3. Produção de leite estimada utilizando o NRC (2001) em pastagem de *Panicum maximum* cv. Tanzânia com aplicação foliar de aminoácidos (extrato de levedura)

	Controle	Aminoácidos	EP*	P* – trt
Leite ¹ , kg/t MS	1.174b	1.213a	9	0.05
LeiteEL ² , kg/dia	7.7 b	8.1 a	0.1	0.05
LeiteMP ³ , kg/dia	8.8 b	9.1a	0.1	0.05

1. Leite: produção de leite estimada por tonelada de MS de forragem pela a planilha Milk 2006 utilizando a digestibilidade média da FDN em 30 horas. 2. LeiteEL: produção de leite predita pelo suprimento de energia líquida utilizando o NRC (2001) para vaca em lactação com peso corporal de 550 kg, 4,0% de gordura e 3,6% de proteína no leite. 3. LeitePM: produção de leite predita pelo suprimento de proteína metabolizável utilizando o NRC (2001) para vaca em lactação com peso corporal de 550 kg, 4,0% de gordura e 3,6% de proteína no leite.

O aumento na produção de leite predita por meio do NRC (2001), pelo suprimento de energia líquida pode ser explicado pela maior ingestão de energia líquida estimada pelo NRC (2001) na forragem com aplicação de aminoácidos (extrato de levedura) com 14,0 Mcal/dia vs. 13,7 Mcal/dia, respectivamente. O aumento na produção de leite predita pelo suprimento de proteína metabolizável pode ser explicado pela maior ingestão de energia, PB, PDR e PNDR estimada pelo NRC (2001) na forragem com aplicação de aminoácidos (extrato de levedura).

O aumento no consumo de energia, associado ao aumento na ingestão de PDR (proteína degradável no rúmen) contribui para maior síntese de proteína microbiana e suprimento de proteína metabolizável de origem bacteriana e, conseqüentemente, maior suprimento de aminoácidos para produção de leite.

Além disso, o teor numericamente maior do teor de PB na forragem com a aplicação aminoácidos (extrato de levedura) com 17,7 versus 17,3% da MS, para aminoácidos (extrato de levedura) versus o controle, respectivamente, contribuiu para o aumento do fluxo de proteína metabolizável a partir da PNDR predito pelo NRC (2001). O resumo das estimativas de suprimento de energia e proteína de acordo com o NRC (2001) é apresentado na Tabela 4.

TABELA 4. Estimativas de suprimento de energia e proteína preditos pelo NRC (2001) em pastagem de *Panicum maximum* cv. Tanzânia com aplicação foliar de aminoácidos (extrato de levedura).

Suprimento predito	Controle	Aminoácidos
NDT, kg/dia	5,75 a	5,84ab
ELL, Mcal/dia	13,7	14,0
PB, g/dia	1.728	1.767
RDP, g/dia	1.267	1.295
RUP, g/dia	461	472
Suprimento proteína microbiana, g/dia	747	759
Proteína metabolizável bactéria, g/dia	478	486
NDR, g/dia	300	307

1.NDT: nutrientes digestíveis totais. 2. ELL: energia líquida de lactação. PB: proteína bruta. 3. RDP: proteína degradável no rumem. 4. RUP: proteína não degradável no rumem. 5. PNDR: proteína não degradável no rumem.

A somatória de produtividade da forragem em quatro cortes e a produção de leite por hectare não foram influenciadas pela aplicação de aminoácidos (extrato de levedura) em pastagem de *Panicum maximum* cv. Tanzânia (Tabela 5).

TABELA 5. Estimativas de suprimento de energia e proteína preditas pelo NRC (2001) em pastagem de *Panicum maximum* cv. Tanzânia com aplicação foliar de aminoácidos (extrato de levedura)

	Controle	Aminoácido	EP*	P*
Produtividade kg	21.411	19.976	734	*ns
MS/ha	16.523	16.125	688	*ns
LeiteEL ¹ , kg/ha	18.885	18.178	766	*ns
Leite EL ² , kg/ha	25.179	24.221	935	*ns
LeiteMilk2006 ³ , kg/ha				

EL: energia líquida de lactação. Leite Milk2006: dados da planilha de cálculos-NRC

Na literatura não existem resultados de pesquisa avaliando a aplicação foliar de aminoácidos (extrato de levedura) sobre a produtividade da forragem destinada ao pastoreio. A aplicação foliar de aminoácidos (extrato de levedura) associada ou não ao tratamento de sementes com INITIATE na cultura do milho foi avaliada por Fiorin *et al.* (2014) que não observaram efeito significativo da aplicação foliar sobre a produtividade da forragem.

Para os nossos resultados, nos três primeiros cortes não foi observada diferença na produção da forragem com aplicação foliar de aminoácidos (extrato de levedura), porém no quarto corte a produção de forragem foi inferior à forragem com aplicação de aminoácidos (extrato de levedura) (Tabela 6).

Embora não tenha sido observado efeito significativo da aplicação de aminoácidos (extrato de levedura) na somatória da produtividade dos quatro cortes, foi observado efeito significativo da interação tratamento x corte (Tabela 6).

TAELA 6. Estimativas de suprimento de energia e proteína predita pelo NRC (2001) em pastagem de *Panicum maximum* cv. Tanzânia com aplicação foliar de aminoácidos (extrato de levedura)

	Controle	Aminoácido	EP*	P*
	Produtividade, Kg de MS/ha/corte			
Corte 1	6014	6524	346	*ns
Corte 2	4849	4505	346	*ns
Corte 3	4542	3970	346	*ns
Corte 4	6005	4972	346	0.04
Médias	5352	4994	173	*ns

CONCLUSÃO

Embora nas condições deste trabalho a aplicação foliar de aminoácidos (extrato de levedura) não tenha alterado a produtividade e o valor nutritivo da forragem avaliados através da composição química (PB, NIDA, NIDN, lignina, FDN e FDA), digestibilidade da FDN no trato total e taxa da degradação da FDN, as estimativas de produção de leite foram maiores para forragem como aplicação foliar em todas as metodologias empregadas para essas avaliações.

REFERÊNCIAS

- CASTRO, P.R.C.; SERCILOTO, C.M.; PEREIRA, M.A.; RODRIGUES, J.L.M.; ROSSI, G. Agroquímicos de controle hormonal, fosfitos e potencial de aplicação dos aminoácidos na agricultura tropical. Piracicaba: ESALQ, **DIBD**, 2009. 83 p.
- FIORIN, J.E; SILVA, A.N. E WYZYKOWSKI, T. Resposta do programa nutricional Alltech na produtividade e qualidade da silagem de milho e seu impacto na produção de leite. **XVII Mostra de iniciação científica**, Unicruz, 2014.
- GAZOLA, D., ZUCARELI, C. RAFAEL, R. S., FONSECA, B.C.I. Aplicação foliar de aminoácidos e adubação nitrogenada de cobertura na cultura do milho safrinha. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.18, n.7, p.700–707, 2014.
- LIMA, E. H. O., **Projetos Agropecuários Bovinocultura Leiteira**. Disponível em: <http://www.webartigos.com/artigos/projetos_agropecuários-bovinocultura-de-leite/67145/.html>. Acesso em: 10 de Fevereiro de 2016.
- LIMA, M. da G. de S.; MENDES, C. R.; NASCIMENTO, R. do; LOPES, N. F.; CARVALHO, M. A. P. Avaliação bioquímica de plantas de milho pulverizadas com uréia isolada e em associação com aminoácidos. **Revista Ceres**, v.56, p.358- 363, 2009.

MACAGNAN, L.D.; BONETTI, L.P.; TRAGNAGO, J.L.; Fontes e doses de adubação nitrogenada em pastagem de azevém com ressemeadura natural in: **XII Mostra de Iniciação Científica, VII Mostra de Extensão e IV Feira das Profissões**. Cruz Alta, RS, 04 a 06 de outubro de 2011. Cruz Alta: UNICRUZ, 2011.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient Requeriments of Domestic Animals Nutrient Requeriments of Dairy Cattle**.7.ed.rev.Washigton, D.C.: National Academy of Science, 2001.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM – SAS. **User´s guide; statistics**. Version 8. 1999. 965p.

POWELL, K.; REIO, R. L. ; BALASKO, J. A. Performance of lambs on perennial ryegrass, smooth bromegrass, orchardgrass and tall fescue pastures . 11. Mineral utilization, in vitro digestibility and chemical composition of herbage. **Journal of Animal Science**, Champaig, v. 46, n. 6, p. 1503-1514, 1978.

TIAGO, G.; CAETANO, M.L. Os efeitos da aplicação de aminoácidos. **Revista campo e negócios**. Uberlândia, Junho. 2005.

TINKER, P.;Leveis, Distribution and chemical forms of trace elements in food plants. Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Series B, **Biological Sciences**, v. 294, n. 1071, p. 41-55,1981.