

 UESB	UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ZOOTECNIA CAMPUS DE ITAPETINGA		PLANO DE CURSO
--	---	---	-----------------------

CÓDIGO	CURSO	DISCIPLINA	PRÉ-REQUISITO
PPZ98	Mestrado/Doutorado em Zootecnia	Nutrição Mineral e Aditivos para Ruminantes	

C.H. SEMESTRAL	PROFESSOR	CRÉDITO			Ano	P. LETIVO
		T	P	E		
60	Márcio dos Santos Pedreira	3			2024	I

APROVADO EM REUNIÃO DO COLEGIADO	ASSINATURA DO COORDENADOR
	

EMENTA
Aspectos relacionados com a mineralização de ruminantes no Brasil; Minerais no solo e plantas tropicais; Exigências nutricionais de macro e micro minerais para ruminantes; Deficiências minerais em bovinos no Brasil; Fatores que afetam a composição mineral de plantas forrageiras; Biodisponibilidade de minerais; Minerais orgânicos e eficiência produtiva em ruminantes; consumo de minerais e aspectos de eficiência em fórmulas de suplementos; Balanço catiônico e aniônico de dietas; aspectos ambientais relacionados com suplementação mineral de ruminantes; Utilização de aditivos em rações de bovinos: aspectos de regulamentação e de segurança dos alimentos; Pesquisas com minerais e aditivos para ruminantes.

OBJETIVO GERAL
O objetivo do curso é discutir, de forma detalhada, conceitos relacionados ao metabolismo de minerais e utilização de aditivos em ruminantes, contemplando suas funções no animal, exigências e abordagem das necessidades metabólicas e dietéticas. Ainda contempla a abordagem relacionada ao desempenho animal e pesquisas com minerais e aditivos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS
Identificar os pontos críticos relacionados com a mineralização e aditivos, observando

resultados produtivos em ruminantes;

- Buscar a eficiência e identificar novos enfoques para pesquisas com minerais e aditivos para ruminantes;
- Compreender a necessidade de redução da excreção de substâncias inorgânicas para o ambiente e identificar fatores de mitigação.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

I Unidade

Sistemas solo-planta-animal; Fatores que interferem no conteúdo de mineral das plantas; Disponibilidade de minerais para os animais; Meios utilizados para diagnosticar deficiências ou excessos de minerais na nutrição animal; Cálcio e fósforo; Funções; Manifestação da deficiência; Prevenção e controle das deficiências de Ca e P; Requisitos nutricionais; Magnésio; Funções; Manifestação da deficiência; Requisitos nutricionais

II Unidade

Sódio, potássio e cloro; Funções e sintomas das deficiências; Diagnóstico e controle da deficiência de sal; Necessidades nutricionais de Na, K e Cl; Iodo; Distribuição geográfica da deficiência; Funções e sintomas da deficiência; Detecção e controle da deficiência; Necessidades nutricionais; Cobre, Molibdênio e Enxofre; Diagnóstico e controle da deficiência de Cu; Deficiência e toxidez do Mo; Interações Cu- Mo-S; Necessidades nutricionais de Cu, Mo e S; Deficiências de S; Cobalto; Distribuição da deficiência; Deficiência de Co nos Ruminantes; Diagnóstico e controle da deficiência; Necessidade nutricional; Zinco e Manganês; Manifestação das deficiências; Diagnóstico e controle das deficiências; Necessidades nutricionais; Ferro; Metabolismo do ferro; necessidade nutricionais; Selênio; Manifestação da deficiência; Prevenção e controle da deficiência; Requisitos nutricionais; Toxidez do Se; Fluor; Ocorrência de fluorose dos animais; Diagnóstico da fluorose crônica; Tolerância dos animais à intoxicação por flúor; Fontes de fluor; Prevenção e tratamentos das deficiências minerais; Preparo de misturas minerais e outros suplementos.

III Unidade

Estudo sistemático dos aditivos não nutrientes mais utilizados em dietas de animais de interesse zootécnico; aspectos de ação, segurança de uso, limitações e/ou restrições dos aditivos; recomendações de emprego desses aditivos e o respectivo impacto na produção dos animais ruminantes.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Aulas expositivas; aulas interativas utilizando artigos científicos da área ou exercícios tutoriais com simulações de causa e efeito.

AVALIAÇÃO

Provas escritas, trabalho em grupo, interpretação de artigos científicos, seminários, debate e estudo dirigido.

NÚMERO DE AULAS POR UNIDADE

XX horas-aula

BIBLIOGRAFIA BÁSICA

Bibliografia

AGRICULTURAL AND FOOD RESEARCH COUNCIL – AFRC. A reappraisal of the calcium and phosphorus requirements of sheep and cattle, Report 6, **Nut. Abs. and Rev. (serie B)**, v.61, n.9, p.573 - 612, 1991.

AGRICULTURAL RESEARCH COUNCIL - ARC, **The nutrients requirements of ruminants livestock**, London: Commonwealth Agricultural Bureaux, 1980. 351p.

ARIZMENDI, D.; McDOWELL, L.R.; SINCLAIR, T.R. et al. Mineral, α -tocopherol and β -carotene concentrations in tropical grasses affected by increasing daylength. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON THE NUTRITION OF HERBIVORES, 6., 2003, Mérida. **Proceedings...**Mérida: UADY/TransForma, [2003]. CD-ROM. Session 7. Plant secondary compounds.

BALNEY, B. J.; GARTNER, R.J.W.; HEAD, T.A. The effects of oxalate in tropical grasses on calcium, phosphorus and magnesium availability to cattle. **J. Anim.Sci.** v.99, n.3, p.533-539, 1982.

BLOCK, E. Manipulating dietary anions and cations forprepartum dairy cows to reduce incidence of milk fever. **J. Dairy Sci.**, v.67, n.12, p.2939-2948, 1984.

BOIN, C. Exigências de minerais pelas categorias do rebanho bovino e funções desses nutrientes. In: PEIXOTO, A.M, (Ed.) **Nutrição de bovinos: conceitos básicos e aplicados**. Piracicaba: FEALQ, 1993. p.407- 450.

BORTOLUSSI, G.; TERNOUTH, J.H.; McMENIMAN, N.P. Dietary nitrogen and phosphorus depletion in cattle and their effects on live weight gain, blood metabolite concentrations and phosphorus kinetics. **J. Agr. Sci.** v.126, n.4, p.493-501, 1996.

BUXTON, D.R.; FALES, S.L. Plant enviroment and quality. In: FAHEY Jr., G.C. (Ed). *Forage quality evaluation and utilization*. Madison: American Society of Agronomy, 1994. p. 155-199.

Byrne, L.; Murphy, R.A. Relative Bioavailability of Trace Minerals in Production Animal Nutrition: A Review. **Animals**. v.1981, n. 12, 2022. 46 p.

CAMPBELL, M. H.; MILLER, J. K.; SCHRICK, F. N. Effect of Additional Cobalt, Copper, Manganese, and Zinc on Reproduction and Milk Yield of Lactating Dairy Cows Receiving Bovine Somatotropin. **J. Dairy Sci.** v.82, n.5, p.1019-1025, 1999.

CARVALHO, F.A.N.; BARBOSA, F.A.; McDOWELL, L.R. Nutrição de bovinos a pasto. Belo Horizonte:PapelForm, 2003. 427p.

CARVALHO, F.F.R.; RESENDE, K.T.; VITTI, D.M.S.S. et al. Perdas endógenas e exigências de fósforo para manutenção de cabritos Saanen. **Rev. Bras. Zootec.** v.32, n.2, p.411-417, 2003.

CERONE, S.; SANSINANE, A.; AUZA, N. Copper deficiency alters the immune response of bovine. **Nutr. Res.** v.15, n.9, p.1333-1341, 1995.

CHEW, B.P. Micronutrients play role in stress, production in dairy cattle. **Feedstuffs**. v.72, n.24, p.11-18, 2000.

CHURCH, D.C. **The ruminant animal: digestive physiology and nutrition**. Englewood Cliffs: Waveland Press, 1988. 563p.

COELHO DA SILVA, J.F. Exigências de macroelementos inorgânicos para bovinos: o sistema ARC/AFRC e a experiência no Brasil, In: PEREIRA, J.C, (Ed), SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE EXIGÊNCIAS NUTRICIONAIS DE RUMINANTES, 1995, Viçosa. **Anais...** Viçosa: JARD, 1995. p.467-504.

COELHO DA SILVA, J.F.; VALADARES FILHO, S.C.; LEÃO, M.I. et al. Efeito da monensina sódica e da uréia sobre o consumo, parâmetros ruminais, digestibilidade aparente e balanço nutricional em bovinos. **R. Soc. Bras. Zootec.** v.20, n.5, p.454-470, 1991.

CORRELL, D.L. Phosphorous: A rate limiting nutrient in surface waters. **Poult. Sci.** v.78, n.5, p.674-682, 1999.

CUNHA, T.J. Recent developments in mineral nutrition. A look at the highlights of research involving mineral requirements for swine, beef, cattle and horses. **Feedstuffs**. v.45, n.20, p.27-30, 1973.

DEL CLARO, G.R.; ZANETTI, M.A.; SALLES, M.S.V. Influência da dieta aniônica no balanço macromineral em novilhos holerdeses. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.** V.54, n.3, p.283-289, 2002.

DHIMAN, T.R.; SASIDHARAN, V. Effectiveness of calcium chloride in increasing blood calcium concentrations of periparturient dairy cows. **J. Anim. Sci.** v.77, n.6, p.1597-1605, 1999..

DOWNER, J.F.; CUMMINGS, K.R. Sodium bicarbonate: a ten year review of lactation studies. **J. Dairy Sci.** v.70 (Suppl. 1), p.152.(Abstr.) 1987.

DROKE, E.A.; SPEARS, J.W.; BROWN, T. T. et al. Influence of dietary zinc and dexamethasone on immune responses and resistance to *Pastuerella Hemolytica* challenge in growing lambs. **Nutr. Res.** v.13, n.7, p.1213-1225, 1993.

FRAKER, P.; KING, L. Changes in regulation of lymphoporesis and myeloporesis in the zinc-deficient mouse. **Nutr. Rev.** v.56, suplemento 1, p.S65, 1998.

GOFF, J.P.; HORST, R.L. Calcium salts for treating hypocalcemia: Carrier effects acid-base balance, and oral versus rectal administration. **J. Dairy Sci.** v.77, n.2, p.456-463, 1994.

GOFF, J.P.; HORST, R.L. Effects of the addition of potassium or sodium, but not calcium to prepartum rations on milk fever in dairy cows. **J. Dairy Sci.** v.80, n.1, p.176-186, 1997.

GOFF, J.P.; HORST, R.L. Oral administration of calcium salts for treatment of hypocalcemia in cattle. **J. Dairy Sci.** v.76, n.1, p.101-108, 1993.

GOFF, J.P.; HORST, R.L.; JARDON, P.W. et al. Field trials of an oral calcium propionate paste as an aid to prevent milk fever in periparturient dairy cows. **J. Dairy Sci.** v.79, n.3, p.378-383, 1996.

GOFF, J.P.; REINHARDT, T.A.; HORST, R.L. Enzymes and factors controlling vitamin D metabolism and action in normal and milk fever cows. **J. Dairy Sci.** v.74, n.11, p.4022-4032,

1991.

GOMIDE, J.A.; NOLLER, C.H.; MOTT, G.O. et al. Mineral composition of six tropical grasses as influenced by plant age and nitrogen fertilization. **Agr. Journal**, v.61, p.120-123, 1969.

GREENE, L.W.; MAY, B.J.; SCHELLING, G.T. et al. Site and extent of apparent magnesium and calcium absorption in steers fed monensin, **J. Anim. Sci.** v.66, n.11, p.2987- 2991, 1988.

HARAPIAK, J.T.; MALHI, S.S.; GILL, K.S. chemical soil properties and bromegrass hay composition as affected by 23 annual fall and spring applications of ammonium nitrate and urea. *Communications in Soil Science & Plant Analysis*. Calgary, v.31 n.19/20, p. 3217-3230, 2000.

HORST, R.L.; GOFF, J.P.; REINHARDT, T.A. et al. Strategies for preventing milk fever in dairy cattle. **J. Dairy Sci.** v.80, n.6, p.1269-1280, 1997.

HOWDEN, S.M.; REYENGA, P.J. Methane emissions from Australian livestock: implications of the Kyoto Protocol. **Australian Journal of Agricultural Research**, v.50, n. 8, p. 1285-1291, 1999.

INTERGOVERNMENTAL PANEL ON CLIMATE CHANGE - IPCC. **Climate Change 1994:**

Radioactive Forcing of Climate Change and an Evaluation of the IPCC IS92 Emission Scenarios. Cambridge: University Press, 1995. 339p.

JOHNSON, D.E.; JOHNSON, K.A. In: International symposium, Maastricht the Netherlands, NON-CO₂ greenhouse gases, 3., 2002, Netherlands. **Proceedings...** Netherlands: Millpress, 2002. p.45-63.

KARN, J.F.; CLANTON, D. C. Potassium in range supplements. **J. Anim. Sci.** v.45, n.6, p.1426- 1434, 1977.

KHORASANI, G.R.; ARMSTRONG, D.G. Effect of sodium and potassium level on the absorption of magnesium and other macro-minerals in sheep. **Liv. Prod. Sci.** v.24, n.3, p.223-236, 1990.

KINCAID, R.L. Availability, biology of chelated, sequestered minerals explored. **Feedstuffs**, v.61, n.11, p.22, 1989.

KINCAID, R.L.; BLAUWIEKEL, R.M.; CRONRATH, J.D. Supplementation of copper as copper sulfate or copper proteinate for growing calves fed forages containing molybdenum. **J. Dairy Sci.** v.69, n.1, p.160-163, 1986.

KOZLOSKI, G.V. **Bioquímica dos ruminantes**. Santa Maria: Editoraufsm, 2002. 139p.

LEE, J.; KNOWLES, S.O.; JUDSON, G.J. Trace-element and vitamin nutrition of grazing sheep. In: FREER, M.; DOVE, H. (Eds.) **Sheep nutrition**. Carberra: CABI, 2002. p. 285-311.

LEITE, L.C.; ANDRIGUETTO, J.L.; PAULA, M.C. et al. Diferentes balances catiônicos-aniónicos da dieta de vacas da raça holandesa. **Rev. Bras. Zootec.** v.32, n. 5, p.1259-1265, 2003.

LIMA, M. A.; BOEIRA, R. C.; CASTRO, V. L. S. S. et al. Estimativa das emissões de gases de efeito estufa provenientes de atividades agrícolas no Brasil. In: LIMA, M. A.; CABRAL, O. M. R.; MIGUEZ, J. D. G. (Eds). **Mudanças climáticas globais e a agropecuária brasileira**, Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 2001. p. 169-189..

MacPHERSON, A. Trace-mineral status of forages. In: GIVENS, D.J.; OWEN, E.; AXFORD, R.F.E.; OMED, H.M. **Forage evaluation in ruminant nutrition**. Wallingford: CABI, 2000. p.345-371.

McALLISTER, A.T.; OKINE, E.K.; MATHISON, G.W. et al. Dietary, environmental and microbiological aspects of methane production in ruminants. **Canadian Journal of Animal Science**, v.76, n.2, p. 231-243, 1996.

McDOWELL, L.R. **Minerais para Ruminantes sob Pastejo em Regiões Tropicais Enfazando o Brasil**. Gainesville: University of Florida, 1999. 93p.

McDOWELL, L.R. **Minerals in Animal and Human Nutrition**. Academic Press, San Diego, C.A. 1992. 524 p.

McDOWELL, L.R. Recent advances in minerals and vitamins on nutrition of lactating cows. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL EM BOVINOCULTURA DE LEITE, 2., 2001, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA-FAEPE, 2001. p.51-76.

McDOWELL, L.R.; VALLE, G. In: GIVENS, D.I.; OWEN, E.; OXFORD, R.F.E. et al. (Eds.). **Forage Evaluation in Ruminant Nutrition**. Wallingford: CABI, 2000. p.373-398.

McDOWELL, L.R.; WILLIAMS, S.N.; HIDIROGLOU, N. et al. Vitamin E. supplementation for the ruminant. **Anim. Feed Sci. Technol.** v.60, n.3, p.273-296, 1996.

MILLER, J.K.; RAMSEY, N.; MADSEN, F.C. Elementos vestigiales. In: CHURCH, D.C. (Ed.) **Fisiologia digestiva y nutrition de los ruminantes**. Zaragoza: Acribia, 1993. p. 391-457.

MILNE, J.S.; WHITELAW, F.G.; PRICE, J. et al. The effect of supplementary nickel in urea metabolism in sheep given a low protein diet. **Anim. Prod.**, v.50, n. 3, p.507-512, 1990.

MINSON, D. J. *Forage in ruminant nutrition*. New York: Academic Press, 1990. 483p.

MOULD, F.L.; ØRSKOV, E.R.; MANN, S.O. Associative effects of mixed feeds. 2. the effect of dietary additions of bicarbonate salt on the voluntary intake and digestibility of diets containing various proportions of hay and barley. **Animal Feed Science and Technology**, v.10, n.1, p.15-25, 1983.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of beef cattle**. 7. ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 1996, 242 p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of beef cattle**. 8. ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 2016, 305 p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 6. ed. Washington: National Academy Press, 1989, 157 p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7. ed. Washington: National Academy Press, 2001, 333 p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 8. ed. Washington: National Academy Press, 2021, 479 p.

NOLLER, C.H. Nutritional requirements of grazing animals. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE PRODUÇÃO ANIMAL EM PASTEJO, 1997, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, 1997. p.143-172.

OLIVEIRA, M.E.M.; VEIGA, J.S.M.; NOGUEIRA, F. et al. Efeito da suplementação mineral sobre a ingestão voluntária e digestibilidade da matéria seca, em *Bos taurus* e em *Bos indicus*. **Revista da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.19, n.1, p.177-182, 1982.

OSCAR, T.P.; SPEARS, J.W. Incorporation of nickel into ruminal factor F₄₃₀ as affected by monensin and formate. **J. Anim. Sci.** v.68, n.5, p.1400-1404, 1990.

OSCAR, T.P.; SPEARS, J.W.; SHIH, J.C.H. Nickel-induced alterations of in vitro and in vivo ruminal fermentation. **J. Anim. Sci.** v. 66, n.9, p.2313-2324, 1988.

PEDREIRA, A.C.M.S.; LUCHIARI FILHO, A.; LEITE, A. et al. Quality characteristics of *Longissimus dorsi* muscle from *Bos indicus* animal treated with vitamina D₃. **Scient. Agricol.** v.60, n.4, p.637-642, 2003.

PEHRSON, B.; SVENSSON, C.; JONSSON, M. A comparative study of the effectiveness of calcium propionate and calcium chloride for the prevention of parturient paresis in dairy cows. **J. Dairy Sci.** v.81, n.7, p.2011-2016, 1998.

PEHRSON, G.; SVENSSON C.; GRUVAEUS, I. et al. The influence of acidic diets on acid-base balance of dry cows and the effect of fertilization on the mineral content of grass. **J. Dairy Sci.** v.82, n.6, p.1310-1316, 1999.

PERDOMO, J.T.; SHIRLEY, R.L.; CHICCO, C.F. Availability of nutrient minerals in four tropical forage fed freshly chopped to sheep. **J. Anim. Sci.** v.33, n.5, p.843-849, 1977.

RABELLO, T.G.; VALADARES FILHO, S.C.; COELHO DA SILVA, J.F. et al. Absorções aparentes totais e parciais de cálcio, fósforo, sódio, potássio e magnésio em vacas alimentadas com grão de soja moído, In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 31, Maringá, 1994, **Anais...** Maringá: SBZ, 1994, p.418.

RABIANSKY, P.A.; MCDOWELL, L. R.; VELASQUEZ-PEREIRA, J. et al. Evaluating copper lysine and copper sulfate for heifers. **J. Dairy Sci.** v.82, n.12, p.2642-2650, 1999.

REES, M.C.; MINSON, D.J.; SMITH, F.W. The effect of supplementary and fertilizer sulphur on voluntary intake, digestibility, retention time in the rumen and site of digestion on pangola grass in sheep. **J. Agr. Sci.** v.82, n.3, p.419-422, 1974.

ROSADO, M. **Efeito do complexo ácido graxo-cálcio sobre a digestibilidade aparente, alguns parâmetros ruminais e taxa de passagem em vacas lactantes.** Viçosa, MG:UFV, 1991, 96p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 1991.

RUSSEL, J. B.; CHOW, J.M. Another theory for the action of ruminal buffer salts: decreased starch fermentation and propionate production. **J. Dairy Sci.** v.76, n.3, p.826-830, 1993.

SCHNEIDER, P.L.; BEEDE, D.K.; WILCOX, C.J. Responses of lactating cows to dietary sodium source and quantity and potassium quantity during heat stress. **J. Dairy Sci.** v.69, n.1, p.99-110, 1986.

SCHONEWILLE, J.T.; VAN'T KLOOSTER, A.T.; WOUTERSE, H. et al. Hypocalcemia

induced by intravenous administration of disodium ethylenediaminetetraacetate and its effects on excretion of calcium in urine of cows fed a high chloride diet. **J. Dairy Sci.** v.82,n.6, p.1317-1324, 1999.

SOUZA, I. R. T.; MORIEL, P.; BARBOSA, M. H.; REZENDE, M. E.; BIAZOTTO, F.; CAMARGO, G. V. R.; AUGUSTO, K. L.Z.; PORCIANATO, M.A. F.; ARAUJO, D. B.; VASCONCELOS, J. L. M. Effects of breed on preferential intake of hydroxychloride and sulfate sources of trace minerals in growing beef heifers. **Translational Animal Science**, v. 7, 2023, p. 130. Disponível em: < <https://doi.org/10.1093/tas/txad130> >. Acesso em: 10/06/2024.

SMERCHEK, D. T.; BRANINE, M. E.; MCGILL, J. L.; HANSEN, S. L. Effects of supplemental Zn concentration and trace mineral source on immune function and associated biomarkers of immune status in weaned beef calves received into a feedlot. **Journal of Animal Science**, v. 101, p. 1-12, 2023. Disponível em: < <https://doi.org/10.1093/jas/skac428> >. Acesso em: 10/06/2024.

STEPHENSON, E. L.; RATHERT-WILLIAMS, A. R.; KENNY, A. L.; NAGY, D. W.; SHOWEMAKE, B. M.; MCFADDEN, T. B.; TUCKER, H.; MEYER, A. M. Effects of copper, zinc, and manganese source and inclusion during late gestation on beef cow–calf performance, mineral transfer, and metabolism. **Translational Animal Science**, v. 7, p. txad097, 2023. Disponível em: < <https://doi.org/10.1093/tas/txad097> >. Acesso em: 10/06/2024.

SPEARS, J.S.; KEGLEY, E. B. Effect of zinc and manganese methionine on performance of beef cows and calves. **J. Anim. Sci.** v.69(Suppl.1), p.59(Abstract), 1991.

SPEARS, J.W. Minerals in forages. In: FAHEY JR., G.C. (Ed.). **Forage quality, evaluation and utilization**. Madison: American Society of Agronomy. p.281-317, 1995.

SPEARS, J.W. Niquel as a “newer tracer element” in the nutrition of domestic animals. **J. Anim. Sci.**, v.59, n.3, p.823-835, 1984.

SPEARS, J.W.; KEGLEY, E.B. Effect of zinc source (zinc oxide vs zinc proteinate) and level on performance, carcass characteristics, and immune response of growing and finishing steers. **J. Anim. Sci.** v.80,n.10, p.2747-2752, 2002.

STAPLES, C.R.; LOUGH, D.S. Efficacy of supplemental dietary neutralizing agents for lactating dairy cows. A Review. **Anim. Feed Sci. Technol.** v.23, n.4, p.277-303, 1989.

TAMASSIA, L.F.M.; HADDAD, C.M.; SUGUISAWA, L. Composição mineral do capim de rhodes (*chloris gayana* kunth.) em diferentes idades. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39, 2002, Recife. **Anais...** Recife: SBZ/technoMEDIA, [2002] CD-ROM. Forragicultura.

UNDERWOOD, E.J.; SUTTLE, N.F. **The mineral nutrition of livestock**. 3. ed. New York: CABI, 1999. 614p.

VAGNON, D.G.; OETZEL, G.R. Effects of dietary cation-anion difference on acid-base balance of dry cows. **J. Dairy Sci.** v.81, n.1652, p.1643-, 1998.

VALADARES FILHO, S.C.; COELHO DA SILVA, J.F.; LEÃO, M.I. et al. Absorções aparentes totais e parciais de sódio, potássio, magnésio, cobre e manganês em bovinos alimentados com ração purificada e semipurificada, In: **REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**, 28, João Pessoa, 1991, Anais... João Pessoa: SBZ, 1991,

p.179.

VALK, H.; SEBEK, L.B.J. Influence of long-term feeding of limited amounts of phosphorus on dry matter in-take, milk production, and body weight of dairy cows. **J. Dairy Sci.** v.82, n.10, p.2157-2163, 1999.

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

WEISS, W.P.; HOGAN, J.S.; SMITH, K.L. et al. Relationships among selenium, vitamin E and mammary gland health in commercial dairy herds. **J. Dairy Sci.** v.73, n.2, p.381-390, 1990.

WU, Z.; SATTER, L.D. Milk production and reproductive performance of dairy cows fed two concentrations of phosphorus for two years. **J. Dairy Sci.** v.83, n.5, p.1052-1063, 2000.