

Farinha de ossos calcinada

Alisson Vinícius Lorencetti Ferreira⁽¹⁾; Elvino Ferreira⁽²⁾; Jucilene Cavali⁽³⁾; Marlos Oliveira Porto⁽³⁾; Rosalvo Stachiw⁽⁴⁾

⁽¹⁾Mestrando, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Unir, Câmpus de Rolim de Moura, Av. Norte Sul, 7.300, Nova Morada, CEP 76940-000, Rolim de Moura - RO, a.vinicius.1@gmail.com; ⁽²⁾Pesquisador (orientador), Unir, Departamento de Agronomia, Câmpus de Rolim de Moura, elvinoferreira@yahoo.com.br; ⁽³⁾Pesquisadores, Unir, Departamento de Engenharia de Pesca, Câmpus de Presidente Médici, jcavali@unir.br e marlosporto@unir.br; ⁽⁴⁾Pesquisador, Unir, Departamento de Engenharia Florestal, Câmpus de Rolim de Moura, rosvalho_stachiw@unir.br.

RESUMO – A atividade pecuária desempenha papel fundamental na economia e no processo de ocupação de terras, entretanto o cenário atual demonstra que o Brasil passa por um processo de modernização lento da atividade, com baixas produtividade e com grande parte das áreas de pastagens apresentando sinais de degradação. Uma das causas da degradação de pastagens é o declínio da fertilidade por falta de calagem e adubação. Concomitante a isso, é evidente a dependência da agricultura por adubos fosfatados, porém este nutriente extraído de rochas é um elemento finito. Com isso a utilização de resíduos agroindustriais para serem utilizados na agropecuária vem se mostrando com possibilidades de substituição desta fonte de fosfato. Entre eles a farinha de ossos calcinada, de acordo com a pesquisa, vem apresentando resultados satisfatórios em relação a produtividade de forrageiras, sendo necessário estudos mais específicos quanto a sua produção e utilização, bem como a elaboração de políticas públicas para utilização deste resíduo.

Palavras-chave: Fertilidade do Solo, Adubação Fosfatada, Pecuária, Pastagem.

Calcined bone meals

Abstract - The livestock industry plays a key role in the economy and the land occupation process, however the current scenario shows that Brazil is undergoing a process of modernization of slow activity, with low productivity and much of the pasture areas showing signs of degradation. One cause of pasture degradation is the decline in fertility due to lack of liming and fertilization. Concomitant to this, it is evident the dependence of agriculture on phosphate fertilizers, but this nutrient is extracted from rocks a finite element. With that the use of agricultural residues for use in agriculture is proving to substitution possibilities of this source of phosphate. Including flour calcined bones, according to research, has shown satisfactory results for the productivity of forage necessary to study more specific about its production and use as well as the development of public policies for the use of this waste being.

Keywords: Soil Fertility, Phosphate Fertilizer, Livestock, Pasture.

1 INTRODUÇÃO

A manutenção da atividade pecuária em pastagens tem se mostrado economicamente viável, devido à possibilidade de redução de custos e agregação de valor ao produto. Entretanto, para o Brasil e, em especial para o Estado de Rondônia, não se obtém valores próximos ao potencial produtivo tanto em animais como em plantas em função das condições edafoclimáticas. Para Rondônia ainda se observa a exploração extrativista, sem a aplicação de conceitos e tecnologia de manejo, predominando assim o sistema de manejo contínuo o qual favorece a degradação das pastagens (SALMAN, 2007).

O processo de degradação dos pastos compromete a produtividade animal e mesmo a resiliência do sistema. Na tentativa de ser mantido o negócio pecuário faz-se a abertura de novas áreas, assim o desmatamento na Amazônia está fortemente correlacionado com a atividade pecuária, sendo tal tendência reforçada pelo crescimento nacional e internacional da demanda de carne (RIVERO et al., 2009).

Mantido tal cenário fica comprometida a sustentabilidade dos agroecossistemas e da floresta o que gera suporte as questões do internacionalismo ambientalista, ideia que proliferou nas últimas décadas. Aventando-se os riscos da internacionalização sobre a região, teria-se que todos os países da Bacia Amazônica seriam afetados, e de forma mais intensa o Brasil (PENNA FILHO, 2013).

Para as questões relativas à sustentabilidade produtiva dos agroecossistemas tem-se que a adequação e a aplicabilidade de conceitos relacionados à correção e adubação de solos como a reciclagem de nutrientes são imprescindíveis. Neste interim deve ser ressaltada a produção de resíduos das agroindústrias os quais tem condições de serem transformados de passivos ambientais a ativos ambientais, no sentido de contribuir no aproveitamento e reciclagem de nutrientes. Tal oportunidade gera o diferencial mercadológico que além de ser almejada a produtividade traga consigo o respeito e a conscientização de consumidores.

Para a condição pecuária destaca-se a quantidade de resíduos produzidos pelos frigoríficos provenientes do abate de bovinos e dentre eles tem-se os ossos, que pode ser transformado em farinha de carne e ossos ou, com menor custo, farinha de ossos calcinada. De uma maneira geral os resíduos orgânicos provenientes de atividades diversas carecem de estudos quanto a seus efeitos sobre o sistema solo-planta (MELLO e VITTI, 2002) no sentido de poderem ser indicados como fonte de nutrientes, condicionadores de solo, melhorador de características físicas e químicas, promotor de aumento da capacidade de retenção de água, aeração do solo, de pH e Capacidade de Troca de Cátions (CAVALLARO JÚNIOR, 2006).

Neste contexto, se insere a farinha de ossos calcinada. Seu estudo e mesmo a geração de tecnologias para melhor aproveitamento servem de suporte para elaboração de políticas públicas específicas implicando no desenvolvimento regional e redução de seu impacto ambiental.

2 ESTADO DA ARTE

A atividade pecuária é componente importante na história de ocupação da Amazônia. Independente de ser praticado por pequenas ou grandes propriedades seu processo evolutivo não pode ser analisado de forma única, mas sim por um conjunto de fatores, tais como, a liquidez da atividade, a relativa simplicidade dos processos produtivos, rentabilidade específica, baixo preço da terra na região e baixo investimento de capital necessário à instalação da atividade (RIVERO et al., 2009). Conseqüentemente dos quase 5 milhões de km² de florestas, mais de 587 mil km² já foram desmatados tendo-se como referência o território brasileiro (KRUSCHE et al., 2005).

No cenário do desmatamento registra-se importantes impactos a partir da década de 70 devido as políticas de desenvolvimento e ocupação territorial (KRUSCHE et al., 2005) a quais consistiram basicamente na extração da madeira, derrubada e queima da floresta com sucessão para a pecuária bovina extensiva como principal atividade econômica (MARCONATO, 2002).

Para a efetividade das políticas então empregadas registra-se para o estado de Rondônia um aumento na ocupação territorial, com uma população de 111.064 pessoas residentes em 1970 para 1.379.787 pessoas em 2000 (IBGE, 2003) e estando a atividade pecuária bovina associada à perda de 24,4% de sua cobertura florestal nativa (BRASIL, 2002).

Em relação ao rebanho bovino registra-se, para a Amazônia Legal, uma taxa de crescimento de 6,74% ao ano no período de 1990 a 2006, sendo essa de 11,8 vezes maior para registrada no país (IBGE, 2006). Esse avanço ocorreu devido aos pastos serem formado por forrageiras do gênero *Brachiaria* (IBGE, 2008) em função de sua resistência a adaptação a solos ácidos e de baixa fertilidade natural (COSTA, 2006).

Erros de formação, manutenção e manejo, especialmente relacionados a elevadas taxas de lotação, promoveram e ainda promovem o estabelecimento dos processos de degradação das pastagens. Para região central do Brasil estima-se que 80% das pastagens estão

degradadas (PERON e EVANGELISTA, 2004). Para região Norte, mais que 60% (DIAS-FILHO, 2005).

A degradação de pastagens é caracterizada pela perda de vigor, da produtividade e da capacidade de recuperação natural dos pastos. Há a ocorrência de pragas, doenças e plantas invasoras, declínio da fertilidade do solo e comprometimento dos recursos naturais (MACEDO e ZIMMER, 1993; DIAS-FILHO e ANDRADE, 2006). Em uma pastagem degradada, por exemplo, a produtividade animal normalmente está em torno de 2 arrobas ha⁻¹ ano⁻¹, enquanto em uma pastagem bem manejada e em bom estado a produtividade, esta pode chegar a 16 arrobas ha⁻¹ ano⁻¹, considerando bovinos na fase de engorda (KICHEL et al., 1999).

Dos fatores relatados anteriormente pode-se destacar aquele relacionado ao declínio da fertilidade do solo (DIAS-FILHO e ANDRADE, 2006) em função do aproveitamento de resíduos da indústria frigorífica que podem ser destinados a reciclagem de nutrientes para esses sistemas. Neste aspecto os ossos representam uma fonte de cálcio e de fósforo para as forrageiras já que são constituídos por hidroxiapatita que se decompõe sob ação do calor em β -fosfato tricálcico, CaO e água (PASCOAL, 2008).

Em termo de aproveitamento de resíduos deve ser notada a importante quantidade de ossos oriundos de abates em frigoríficos. Tomando-se o abate de bovinos no 2º semestre de 2013 em 8,5 milhões de cabeças (LISBOA, 2013), e que seu peso médio pode ser representado por 250 kg (HESS, 2003), tem-se que 16% desse peso refere-se aos ossos (CLIMACO et al., 2006) o que representa a produção de 340 milhões de kg de ossos gerados com a atividade frigorífica de bovinos. Levando-se em conta que o rendimento médio na produção da farinha de ossos calcinada é de 24,44% (MATTAR et al., 2013) ter-se-ia cerca de 83 milhões de kg de farinha.

Considerando o cenário atual e os 170 milhões de hectares de pastagens no Brasil, a atividade pecuária é a de maior capacidade de promover a redução de seus impactos ambientais pela adequação e geração de novas tecnologias (STRASSBURG et al., 2013) por intensificação da utilização racional e eficiente de insumos e tecnologias compatíveis com o novo paradigma da sustentabilidade na agricultura (SOUZA, 2008; FALEIRO, 2009).

O emprego da farinha de ossos para uso agrícola vem sendo pesquisado nos últimos anos (PACHECO; YAMANAKA, 2006) havendo resposta positiva à aplicação desse material nas culturas da soja e da mandioca, além de ser observado aumento significativo nos teores de Ca, Mg, P e melhorias de atributos físicos do solo (ROSCOE et al., 2006). Contudo, no tocante a disponibilidade de fósforo tem-se que a farinha de ossos calcinada conta com baixos

níveis de solubilidade de fósforo (P), sendo relatados 0,26% de P₂O₅ solúvel em água (FERRO et al., 2013; RODRIGUES et al., 2013), apesar de sua elevada concentração de P, variando de 30,6 a 38,8% P₂O₅ total (AVELAR, et al., 2009; FERREIRA e BALBINO, 2014).

Em termos de manejo de fosfatos de baixa reatividade e considerando que farinha de ossos apresenta solubilidade de 23% na presença de ácido cítrico a 2% (AVELAR et al., 2009) e que diferentes níveis de solubilidade podem ser obtidos em função de tratamento em meio ácido (DUARTE et al., 2003), tem-se um indicativo para o desenvolvimento de tecnologias para sua adequação em eficiência e uso uma vez que estima-se que as reservas comerciais de fosfato irão se esgotar entre 60 a 100 anos (OSAVA, 2007). Diante desse fato, é imprescindível a busca de fontes alternativas para suprir a necessidade da utilização de Fósforo pela agricultura. Sendo assim, torna-se econômica e ambientalmente viável a transformação de resíduos provenientes de atividades antrópicas, em insumos capazes de atender a demanda por adubos fosfatados para as atividades agrícolas (KOZEN; ALVARENGA, 2010).

Estudos mais recentes utilizando-se forrageiras registram que, para o capim Tifton (*Cynodon dactylon* L.) o uso da farinha de carne e ossos resultou em eficiência variando entre 65 a 93% quando comparado com a produção de matéria seca da forragem em relação a adubação com superfosfato simples (SIMÕES, 2011). Produção em matéria seca acumulada semelhante é relatada para a *Brachiaria brizantha* cv. Marandu com o uso de farinha de carne e ossos em relação ao superfosfato triplo. Entretanto, para as produções obtidas no primeiro corte (60 dias) a farinha de carne e ossos resultou em produções variadas não permitindo ajustes de regressão (NICOLAU, 2012).

Para farinha de ossos calcinada também pode se relatar comportamento semelhante. Seu emprego como fonte de P para o capim tifton só permitiu ajustes de regressão a partir do segundo corte, no caso, 60 dias após o plantio das mudas. Para os tratamentos com níveis de P em dose de 100 kg ha⁻¹ de P₂O₅ aos 30 dias plantas apresentaram sintomatologia pertinente com a deficiência de fosfatos (BALBINO, 2011).

Na produção de matéria seca da parte aérea em capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) o uso de farinha de ossos calcinada se mostrou superior em 20% (média das dosagens de 100, 200 e 300 kg ha⁻¹ de P₂O₅) ao tratamento onde foi usado o superfosfato simples, em três cortes a cada 30 dias após o plantio das mudas (ARVELINO, 2011). O experimento teve pequena duração e foi conduzido em baldes.

Com o estiloso Campo Grande, o emprego da farinha de ossos calcinada incubada por 60 dias antes do semeio promoveu elevação no pH do solo de 4,8 para 6,7. No crescimento da parte aérea da planta a produção em matéria seca gerado com o emprego da farinha de ossos calcinada ($500 \text{ kg ha}^{-1} \text{ P}_2\text{O}_5 \text{ FOC/Testemunha absoluta} = 37,69/2,87 = 13,13 \text{ g m}^{-2}$) pode ser considerada não discrepante daquela observada com o uso do superfosfato simples ($500 \text{ kg ha}^{-1} \text{ P}_2\text{O}_5 \text{ SS/Testemunha absoluta} = 52,17/2,87 = 18,18 \text{ g m}^{-2}$), podendo isso ser indicativo de seu potencial de uso (FERRO, 2013) como fonte fosfatada e corretiva de solo.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

De acordo com o exposto, evidencia-se o potencial de uso e de geração de tecnologias empregando a farinha de ossos calcinada. O êxito das pesquisas e a geração de produtos tecnológicos são necessários e importantes para darem suporte aos sistemas produtivos relacionados a atividade pecuária. Além disso, ressalta-se sua importância em relação a promoção da capacidade de minimização de impactos ambientais e na redução de custos no sistema produtivo agropecuário.

4 REFERÊNCIAS

- AVELAR, et al. Composição mineral de fosfatos, calcário e farinha de ossos usados na agropecuária brasileira. *Arch. Zootec*, v. 224, n. 58, p.737-740, 2009.
- BRASIL. INPE. Monitoring of the Brazilian Amazon forest by satellite 1999-2000. **National Institute for Space Research**: São José dos Campos, SP, 2002.
- CAVALLARO JÚNIOR, Mario Luiz. Fertilizantes orgânicos e minerais como fontes de N e de P para produção de rúcula e tomate. 2006. 39f. **Dissertação** (Mestrado em Tecnologia da Produção Agrícola) – Pós-Graduação – IAC.
- CLIMACO, S. M. et al. Características de carcaça e qualidade de carne de bovinos inteiros ou castrados da raça Nelore, suplementados ou não durante o primeiro inverno. *Cienc. Rural*, Santa Maria, v. 36, n. 6, dez. 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/ct/v36n6/a31v36n6.pdf>>. Acesso em: 01 fev. 2014.
- COSTA, K. A. P.; OLIVEIRA, I. P.; FAQUIN, V. **Adubação nitrogenada para pastagens de gênero *Brachiaria* em solos de Cerrado**. Embrapa/Arroz e Feijão, Santo Antônio de Goiás. (Documentos, n. 192). 2006. 60p.
- DIAS-FILHO, M. B. Degradação de pastagens na região Norte. **BEEFPOINT – RADARES TÉCNICOS – PASTAGENS**, 29 set. 2005. Disponível em <http://www.diasfilho.com.br/Degradacao_de_pastagens_na-regiao_Norte.pdf>. Acesso em 04 jan. 2012.

- DIAS-FILHO, M. B.; ANDRADE, C. M. S. de. Pastagens no trópico úmido. BELÉM: EMBRAPA, 2006 (Documento 241).
- FALEIRO, F. G.; SOUSA, E. S. Pesquisa, desenvolvimento e inovação para o Cerrado. **In: II Encontro da Sociedade Brasileira de Melhoramento de Plantas Regional**, DF, 2009, Planaltina, DF. FALEIRO, F.G.; FARIAS NETO, A.L.; RIBEIRO JÚNIOR, W.Q. (Eds.) Livros e cultivares apresentados no II Encontro da Sociedade Brasileira de Melhoramento de Plantas Regional DF. Planaltina, DF: **Embrapa Cerrados**, 2008. p. 24-25.
- FERREIRA, E; BALBINO, T. Carta de cores para a avaliação qualitativa da farinha de ossos calcinada. **Instituto Nacional de Propriedade Industrial**, Diretoria de Patentes, 2014. Protocolo: BR2020140083923.
- FERRO, L. A. B.; CUNHA, J. B.; FERREIRA, E. Farinha de ossos calcinada no desempenho agrônômico de estilosantes Campo Grande. **Congresso Internacional do Leite**, 2013- Porto Velho, RO. Anais... XII Congresso Internacional do Leite: XII Workshop de Políticas Públicas: XIII Simpósio de Sustentabilidade da Atividade Leiteira – Brasília, DF: Embrapa, 2013. CD-ROM; 4 ¾ pol.
- HESS, M. Procedência, peso médio de carcaças quentes e rendimento médio de cortes dos bovinos abatidos no matadouro frigorífico Friboi Ltda., Andradina – SP no ano de 2002 e destino das carnes exportadas. **Dissertação Mestrado** (Higiene Veterinária e Processamento Tecnológico de Produtos de Origem Animal). Universidade Federal Fluminense. 2003. 108 p. Niterói, RJ. Disponível em: <http://www.uff.br/higiene_veterinaria/teses/matias_hees_completa_mestrado.pdf>. Acesso em: 30 jan. 2014.
- I.B.G.E. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2003. Recursos naturais e meio ambiente. Uma visão do Brasil. IBGE. Rio de Janeiro. Brasil. 154p.
- KICHEL, A. N.; MIRANDA, C. H. B.; ZIMMER, A. H. Degradação de pastagens e produção de bovinos de corte com a integração agricultura-pecuária. **In: José Domingos Guimarães; Maria Fonseca Paulino** (Org.). **SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE**. 1 ed. Viçosa, MG: Suprema Grafica e Editora LTDA., 1999, v.1, p.201 – 234.
- KOZEN, E. A.; ALVARENGA, R. C. Fertilidade dos solos: Adubação orgânica. **In: EMBRAPA. CULTIVO DO MILHO**. Sete Lagoas, MG: EMBRAPA Milho e Sorgo, 2010. (Sistema de Produção, n. 1). Disponível em: <http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho_6_ed/ferorganica.htm>. Acesso em: 11 jan. 2011.
- KRUSCHE, A. V.; BALLESTER, M.V.R.; VICTORIA, R.L.; BERNARDES, M. C.; LEITE, N. K. ; HANADA, L.; VICTORIA, D.C.; TOLEDO, A. M. A.; OMETTO, J.P.; MOREIRA, M.Z.; GOMES, B. M.; BOLSON, M. A.; GOUVEIA NETO, S.; BONELLI, N.; DEEGAN, L.; NEILL, C.; THOMAS, S.; AUFDENKAMPE, A.K.; LISBOA, V. (2013). **Abate de bovinos quebra recorde no segundo trimestre**. Agência Brasil-Economia. Disponível em: <<http://memoria.ebc.com.br/agenciabrasil/noticia/2013-09-19/abate-de-bovinos-quebra-recorde-no-segundo-trimestre>>. Acesso em: 01 fev. 2014.
- MACEDO, M.C.M.; ZIMMER, A.H. Sistema pasto-lavoura e seus efeitos na produtividade agropecuária. In FAVORETTO, V.; RODRIGUES, L.R.A. de; REIS, R.A. (eds.). **SIMPÓSIO SOBRE ECOSISTEMA DE PASTAGENS**, 2., 1993, Jaboticabal. Anais... Jaboticabal: FUNEP, 1993. p.216-245.
- MARCONATO, R. Análise da ocupação econômica do estado de Rondônia nos anos 90 segundo o modelo de Krugman. 2002. FE/ESALQ/USP, CENA/USP. Monografia. 108p. il.
- MATTAR, E. P. L.; FRADE JÚNIOR, E. F.; OLIVEIRA, E. Cinza de ossos – fósforo e cálcio para a agricultura. Mattar; Frade Jr; Oliveira Eds. Cruzeiro do Sul, AC: UFAC, 2013. 25 p.

- MELLO, S. C.; VITTI, G. C. Influência de materiais orgânicos no desenvolvimento do tomateiro e nas características químicas do solo em ambiente protegido. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 20, n 3, p. 452-458, 2002.
- NICOLAU, C. H. F. et al. Farinha de carne e ossos na produção de capim marandú. *Revista Brasileira de Ciências da Amazônia*, Rolim de Moura, RO, v. 1, n. 1, p.155-159, 2012.
- OSAVA, M.. Agricultura diante da grave escassez de fosfato. **REVISTA FORÚM**, 2007. Disponível em: <http://www.revistaforum.com.br/conteudo/detalhe_materia.php?codMateria=1402/agricultura-diante-da-grave-escassez-de-fosfato>. Acesso em: 11 jan. 2012.
- PACHECO, J. W; YAMANAKA, H. T. **Guia técnico ambiental de abate** (bovinos e suínos). CETESB, São Paulo, 2006. 98p.
- PASCOAL, L. L. Rendimento de cortes preparados de carcaças de bovinos e formação de preço de venda. Porto Alegre, 2008. **Tese Doutorado** (Produção Animal), UFRGS, 158p. Disponível em: <<http://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/14339/000658451.pdf>>. Acesso em: 01 fev. 2014.
- PENNA FILHO, Pio. Reflexões sobre o Brasil e os desafios Pan-Amazônicos. **Revista Brasileira de Política Internacional, Brasília**, v. 56, n. 2, dez. 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-73292013000200006&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 17 dez. 2014.
- PERON, A. J.; EVANGELISTA, A. R. Degradação de pastagens em regiões de cerrado. **CIÊNCIA E AGROTÉCNOLOGIA**, Lavras, v.28, n. 3, p. 655 – 661, 2004.
- RIVERO, S. et al. Pecuária e Desmatamento:: Uma análise das principais causas diretas do desmatamento na Amazônia. *Nova Economia*, Belo Horizonte, v. 1, n. 19, p.41-66, jan./abr. 2009.
- ROSCOE, R.; MERCANTE, F. M. ; MENDES, I. C.; REIS JÚNIOR, F. B.; SANTOS, J. C. F.; HUNGRIA, M. Biomassa microbiana do solo: Fração mais ativa da matéria orgânica. In: ROSCOE, R.; MERCANTE, F.M.; SALTON, J.C. (Org.). **In: Dinâmica da matéria orgânica do solo em sistemas conservacionistas: Modelagem matemática e métodos auxiliares**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2006, v., p. 163-197.
- SALMAN, A. K. D. Conceito de manejo de pastagem ecológica. RONDÔNIA: EMBRAPA, Setembro. 2007 (Documento 121).
- SIMÕES, A. C.; Farinha de carne e ossos como fonte de fósforo para o capim tifton. **Revista Brasileira de Ciências da Amazônia**, Rolim de Moura, RO, v. 1, n. 1, p.155-159, 2012.
- STRASSBURG, B. B N et al. When enough should be enough: Improving the use of current agricultural lands could meet production demands and spare natural habitats in Brazil. **Global Environmental Change**, v. 2014, n. 28, p.84-97, jun. 2014.