



XXIX Reunião Brasileira de Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas
XIII Reunião Brasileira sobre Micorrizas
XI Simpósio Brasileiro de Microbiologia do Solo
VIII Reunião Brasileira de Biologia do Solo
Guarapari – ES, Brasil, 13 a 17 de setembro de 2010.
Centro de Convenções do SESC

Produção de fertilizante organomineral granulado a partir de dejetos de suínos e aves no Brasil

Vinicius de Melo Benites⁽¹⁾, Juliano Corulli Correa⁽²⁾, June Faria Scherrer Menezes⁽³⁾, José Carlos Polidoro⁽¹⁾

(1) Pesquisador da Embrapa Solos, Rio de Janeiro, RJ, e-mail: vinicius@cnps.embrapa.br, polidoro@cnps.embrapa.br. (2) Pesquisador da Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC, e-mail: juliano@cnpsa.embrapa.br (3) Professora da Universidade de Rio Verde - Fesurv, Rio Verde, GO, e-mail: june@fesurv.br,

RESUMO – As atividades de suinocultura e de avicultura estão crescendo muito rapidamente no Brasil. Estes sistemas de produção geram grandes quantidades de resíduos orgânicos. Atualmente, no Brasil são produzidos cerca de 7,8 milhões de toneladas de cama-de-aviário e 105 milhões de m³ de dejetos líquidos de suínos. A utilização destes resíduos como fonte de nutrientes para o cultivo de grãos e de pastagens é uma prática comum em várias regiões brasileiras. No entanto, o uso de resíduos animais in natura resulta em baixa eficiência de utilização dos nutrientes, perdas por lixiviação e volatilização, e aumenta o risco de contaminação ambiental. Após a transformação biológica dos resíduos animais e sua associação com minerais fontes é possível produzir fertilizantes organominerais granulados com alto teor de fósforo solúvel, para uso em sistemas de produção extensiva de grãos. As características físicas e químicas do fertilizante organomineral granulado esta de acordo com a lei brasileira de fertilizantes. Resultados de campo indicam que a eficiência do uso do fósforo proveniente dos fertilizantes organominerais é semelhante à eficiência dos fertilizantes solúveis. Dependendo da região analisada, devido a alguns aspectos relacionados com a logística e distribuição, os fertilizantes organominerais granulados podem significar uma alternativa de baixo custo comparada com os fertilizantes minerais tradicionais.

Palavras-chave: fontes alternativas, reciclagem, tecnologia de fertilizantes.

Geração de resíduos nos sistemas de produção de suínos e aves no Brasil

O Brasil tem um rebanho atual de 5,5 bilhões de cabeças de frangos de corte e postura, e 37 milhões de suínos, além de 190 milhões de cabeças de bovinos de corte (IBGE-SIDRA, 2010, ANUALPEC, 2009, FAO, 2009). Esse rebanho gera anualmente cerca de 1.200 milhões de toneladas de resíduos orgânicos primários na forma de fezes, urina e camas, além de outros resíduos de origem agroindustrial, tais como de resíduos de curtumes, farinhas de ossos e sangue, e resíduos de abatedouro (Oliveira, 1993, Konzen, 2000, SBCS, 2004). Somente o rebanho industrial de suínos e aves brasileiro gera anualmente 105 milhões de m³ de dejetos líquidos de suínos e 7,8 milhões de toneladas de cama de aviário. Esses resíduos somados contêm cerca de 680.000 toneladas (t) de N, 660.000 t de P₂O₅ e 440.000 t de K₂O, o que representam aproximadamente 27%, 21% e 12% do total anual consumido de N, P e K pela agricultura brasileira, respectivamente.

Considerando-se a manutenção da taxa de aumento de rebanho histórica entre 2004 a 2009 (IBGE, 2009), estima-se que o rebanho de suínos e aves praticamente deverá duplicar até 2020, ou seja, o rebanho chegará a 10 bilhões de cabeças de aves e 59 milhões de cabeças de suínos. Desta forma, a geração de dejetos de suínos e cama-de-aviário deverá aumentar na mesma proporção, aumentando o passivo ambiental resultante da destinação desses resíduos na agricultura e com isso a importância estratégica do desenvolvimento de tecnologias que permitam o reaproveitamento desses resíduos como insumo.

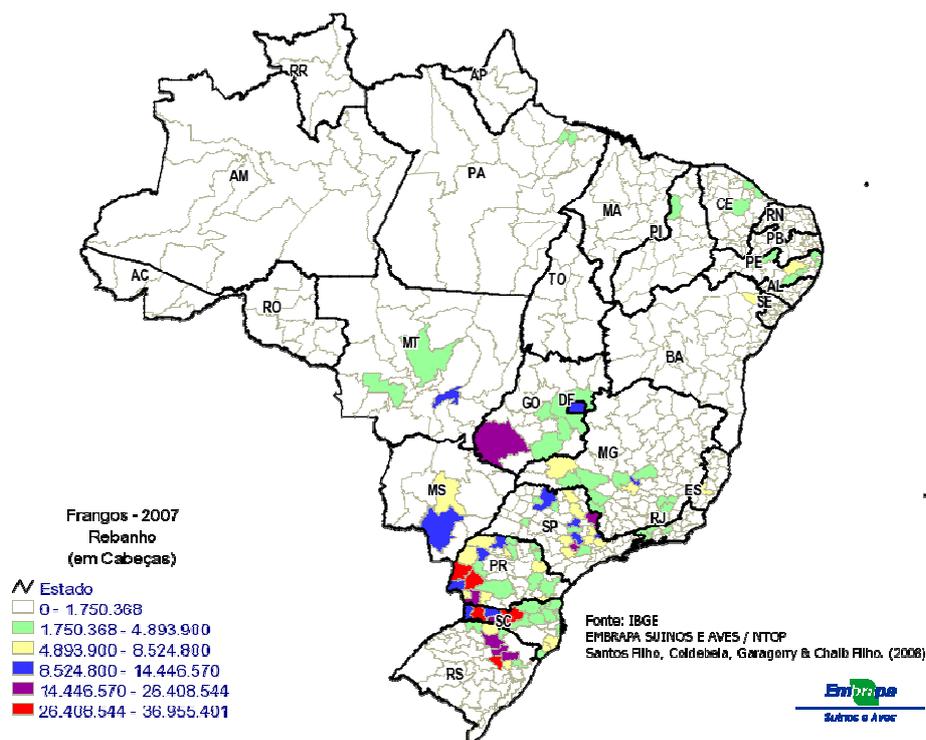


Figura 1. Distribuição geográfica do rebanho de frangos de corte no Brasil (Santos, et al, 2008)

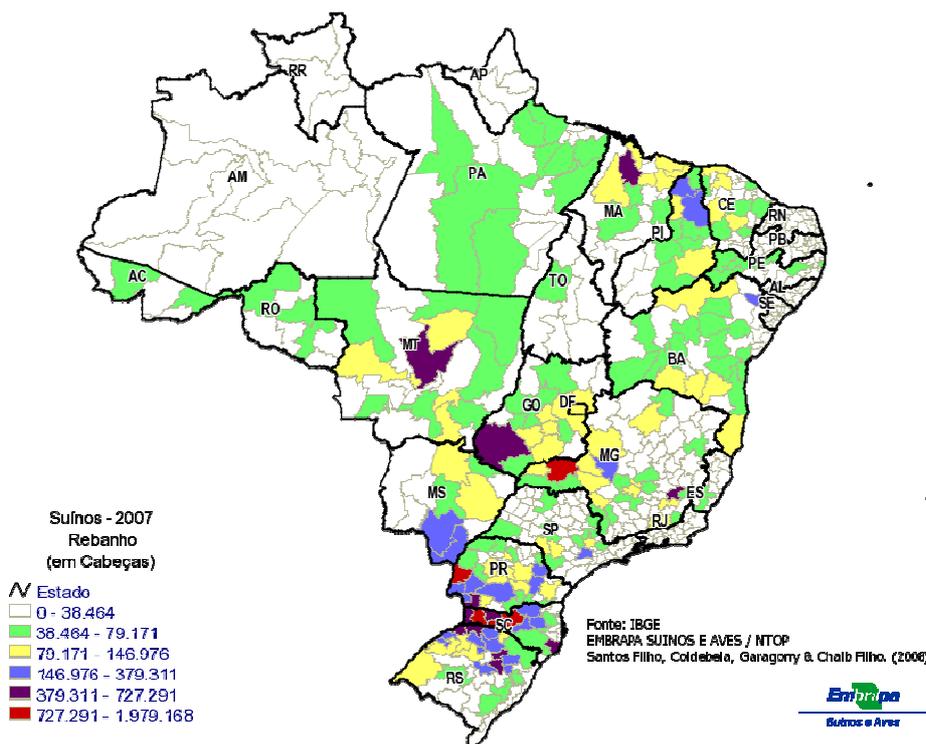


Figura 2. Distribuição geográfica do rebanho de suínos de corte no Brasil (Santos, et al, 2008)

Em relação à produção de suínos e aves no Brasil, observa-se a concentração da produção em algumas regiões, devido principalmente a instalação de um complexo agroindustrial para o beneficiamento do produto e pela oferta de grãos e demais componentes da ração (Figuras 1 e 2). Na última década observou-se o deslocamento dos sistemas de produção de suínos e aves do eixo Sul-Sudeste brasileiro para o Centro Oeste. Esse deslocamento

ocorreu em virtude da menor pressão ambiental nessas áreas, menores preços dos componentes da ração e maior facilidade na disposição dos resíduos.

Atualmente, o principal destino dos resíduos de suínos e aves no Brasil é o seu uso agrícola na sua forma original “in natura”, sem transformações. Em geral, o que se observa é o uso sem critérios técnicos que permita o aproveitamento eficiente dos nutrientes, resultando em grandes perdas, sobretudo

do nitrogênio. Além da perda de nutrientes, o uso agrícola de resíduos sem critérios técnicos pode resultar em emissão significativa de gases de efeito estufa, principalmente o óxido nitroso. O uso de resíduos de aves na alimentação animal foi proibido pela legislação brasileira desde 2001, o que aumentou a necessidade de se buscar alternativas para a disposição segura desses resíduos no solo. Estudos ambientais mostram que em alguns estados como Santa Catarina, o aumento do rebanho poderá ser inviabilizado por limitações no tratamento desses resíduos em atendimento a legislação vigente, sobretudo após a publicação da Resolução CONAMA 357, de 17 de março de 2005. Esse cenário indica que alternativas para a destinação dos resíduos que não impactem negativamente o ambiente são primordiais.

Mercado de fertilizantes organominerais no Brasil

O mercado de fertilizantes organominerais cresceu a uma taxa média de 10 % ao ano na última década no Brasil (Figura 3). Estima-se que em 2009 foram produzidas e comercializadas cerca de 3,5 milhões de toneladas de fertilizantes organominerais, a partir de matérias primas como esterco, turfa, resíduos da indústria sucroalcooleira, farinhas de ossos e sangue, tortas diversas, e resíduos agroindustriais. A maior parte desta produção é comercializada na forma de farelo ou em pó, e o consumo é concentrado praticamente ao setor da olericultura, fruticultura, perenes e floricultura (Abisolo, 2010). Adicionalmente, estima-se que em 2009 houve um consumo não comercial de 2,8 milhões de toneladas de fertilizantes organominerais por meio da produção para o próprio consumo do setor sucroalcooleiro, utilizando-se torta de filtro, cinzas, vinhaça e outros resíduos das usinas associados a fontes minerais de nutrientes.

De todo o volume de fertilizante de base orgânica (orgânico e organomineral) produzido no País, apenas uma pequena parte é destinada a grãos e fibras. A pouca utilização por esse segmento pode ser atribuída à baixa concentração de nutrientes e às características físicas do produto, uma vez que a maior parte de fertilizantes organominerais é comercializada na forma de farelo ou pó. A produção de fertilizantes organominerais na forma granulada, oferecendo ao mercado produtos que sejam apropriados para misturas com fertilizantes granulados convencionais representa o principal desafio tecnológico para ampliação do uso desses fertilizantes no Brasil. Vale ressaltar que culturas com soja e milho, nas quais os fertilizantes são

quase que totalmente aplicados na forma granulada, representam mais da metade de todo o consumo de fertilizantes minerais no Brasil, representando um mercado de cerca de 12 milhões de toneladas de fertilizantes (ANDA, 2009).

Oportunidade de produção de fertilizantes organominerais como alternativa para aproveitamento dos resíduos de suínos e aves

Diversos processos podem ser utilizados para a transformação dos resíduos de suínos e aves e sua adequação para uso como fertilizantes. Basicamente o que se propõe é o tratamento biológico desse material e seu enriquecimento com fontes minerais para posterior granulação.

O tratamento biológico mais comum, de fácil operacionalização e mais amplamente utilizado é a compostagem. Para que se obtenha um material adequado para a compostagem é necessário que se adicione aos resíduos de suínos e aves, que são ricos em nitrogênio, algum material lignocelulósico de elevada relação C/N. Na região do Cerrado brasileiro, local de expansão da produção de suínos e aves, há disponível alguns materiais lignocelulósicos, tais como bagaço de cana e palhada de gramíneas, resíduos da indústria sucroalcooleira e da produção de sementes, respectivamente, garantindo o suprimento desses materiais para compostagem.

Existe ainda a possibilidade de utilização dos resíduos de suínos e aves sem transformação biológica, utilizando-se apenas processos físicos para secagem e redução do tamanho de partícula. A expansão desse tipo de processo é favorecida pelo desenvolvimento de novos equipamentos que secam e trituram o resíduo, a um custo energético economicamente viável. A vantagem desse processo é o curto tempo entre a chegada do resíduo e a obtenção do fertilizante, dispensando a necessidade de grandes áreas para processamento.

Tanto no processo de compostagem, como no processo de tratamento físico dos resíduos, é necessária a adição de fontes concentradas de nutrientes para se obter um fertilizante organomineral compatível com a legislação brasileira. Os fertilizantes fosfatados dominam o setor de fertilizantes organominerais no Brasil, em parte devido a grande demanda por fósforo nos solos tropicais, e em parte devido a aspectos econômicos. A principal fonte de fósforo utilizada para a formulação de adubos NPK para sistemas de produção de grãos no Brasil é o super fosfato simples. O preço do fósforo nesse fertilizante é normalmente superior ao preço do fósforo em produtos de maior concentração como no monoamônio fosfato (MAP) e no ácido fosfórico. Logo, a utilização de fontes concentradas na

produção de fertilizantes organominerais fosfatados pode resultar em produtos em que o preço do fósforo é compatível com o preço desse elemento via super fosfato simples.

Outra rota de produção de fertilizantes organominerais fosfatados que se mostra estrategicamente interessante para as condições brasileiras é a rota de biossolubilização de rochas fosfáticas pela ação microbiana. Nesse processo, grandes quantidades de matéria orgânica são misturadas a rochas fosfáticas finamente moídas e a mistura é inoculada com microrganismos selecionados. Esses microrganismos utilizam a matéria orgânica como fonte de energia e produzem ácidos orgânicos que solubilizam parcialmente a rocha fosfática em processos industriais. Após um período de solubilização o material é homogeneizado e granulado. Essa rota abre a perspectiva de uso de fontes de fosfato normalmente negligenciadas pela indústria tradicional de fertilizantes. Como produto final é obtido o fertilizante organomineral fosfatado, no qual o fósforo encontra-se parcialmente solubilizado. Esse fertilizante apresenta alto efeito residual, e eficiência agrônômica compatível com as fontes fosfatadas solúveis em sistemas tropicais de produção de grãos, em especial em áreas sob plantio direto com rotação de culturas.

Independentemente da rota tecnológica utilizada para a formulação dos fertilizantes organominerais, após os tratamentos descritos os fertilizantes devem ser submetidos ao processo de granulação, secagem e padronização. Os procedimentos utilizados pela indústria brasileira são os mesmos utilizados para fertilizantes minerais, mas normalmente em menor escala. As indústrias de fertilizantes organominerais em operação no Brasil têm capacidade de produção entre 10.000 e 50.000 toneladas anuais, podendo ser consideradas médias empresas. Existem também pequenas empresas com produção anual inferior a 10.000 toneladas, direcionadas a alguns nichos específicos de mercado como olerícolas e fruticultura.

Vantagens relativas dos fertilizantes organominerais em relação os fertilizantes minerais

A primeira grande vantagem relativa dos fertilizantes organominerais em relação aos fertilizantes minerais é o fato de utilizarem como matéria prima, resíduos que são passivos ambientais de outros sistemas de produção. A atual política nacional de resíduos sólidos enfatiza a importância do reaproveitamento e agregação de valor aos resíduos sólidos. Aliado a esse registro, outro ponto

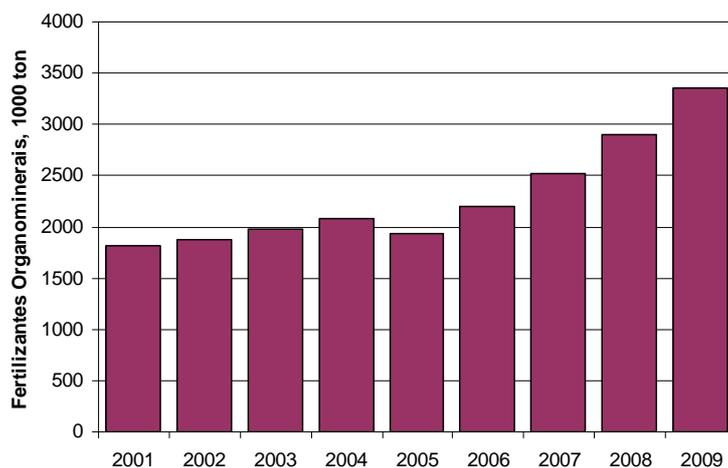
favorável ao setor de fertilizantes organominerais é a proximidade entre o ponto de produção de resíduos de suínos e aves e as propriedades de produção de grãos. A proximidade favorece o estabelecimento de empresas regionais de produção de fertilizantes organominerais, resultando em ganho em logística.

Diferentemente do sistema de produção de fertilizantes minerais, que exige grandes investimentos e instalações de grande porte, o setor de fertilizantes organominerais se enquadra a arranjos produtivos locais, associando-se a outros sistemas de produção, podendo ser uma alternativa para empresas de pequeno e médio porte. Esse modelo industrial normalmente gera mais empregos diretos que as grandes indústrias de fertilizantes.

Nesse sentido, o Ministério da Agricultura preparou o Plano Nacional de Fertilizantes em que são sugeridas medidas de incentivo às pequenas e médias empresas regionais para a produção de fertilizantes organominerais.

Em relação às vantagens comparativas do fertilizante organomineral em relação ao uso de resíduos in natura. Observa-se uma redução significativa das perdas de nitrogênio pelo uso de fertilizante organomineral em relação à aplicação superficial de resíduos de suínos e aves, uma vez que o enterrio ou injeção do resíduo no sulco de plantio reduz a volatilização de amônia. Nessa mesma lógica, o uso de fertilizantes organominerais reduz as emissões de gases de efeito estufa, representando ganhos ambientais em relação ao uso dos resíduos in natura.

Comparativamente aos fertilizantes minerais, ainda faltam experimentos de campo de longa duração que permitam avaliar com maior precisão a eficiência relativa desse tipo de fertilizantes. Os principais benefícios esperados são em relação à eficiência no fornecimento de P. Teoricamente espera-se maior eficiência em relação ao fornecimento de fósforo, em função da presença de grande quantidade de ânions orgânicos nos grânulos de fertilizantes organominerais. Estes ânions orgânicos competem pelos sítios de adsorção de P, abundantes em solos tropicais, reduzindo momentaneamente a fixação desse nutriente, favorecendo a absorção pelas plantas. Espera-se ainda, aumento da atividade microbiana no entorno da área de aplicação do fertilizante organomineral devido ao fornecimento de energia para os microrganismos pela matéria orgânica contida no fertilizante. Efeitos adicionais sobre o crescimento de raízes, promovidos por compostos orgânicos presentes no fertilizante organomineral podem ocorrer, e essa é uma linha de pesquisa que merece especial atenção por parte dos órgãos de pesquisa.



Fonte: Abisolo (2010)

Figura 3. Quantidades de fertilizantes organominerais comercializadas anualmente no Brasil

Perspectivas futuras para o setor de fertilizantes organominerais e impactos esperados com a expansão do uso dessa tecnologia no Brasil

O uso desses resíduos para a produção de fertilizantes organominerais pode eliminar imediatamente 50% do passivo ambiental gerado pelos mesmos, e até 2020, com a ampliação da capacidade instalada para produção desse tipo de fertilizantes, pode-se chegar a amenizar o passivo ambiental das atividades de avicultura e suinocultura em até 80%. Para tanto, espera-se aumento da produção nacional de fertilizantes de base orgânica, principalmente devido ao maior consumo de fertilizantes organominerais, de 6,3 para 12 milhões de toneladas/ano até 2015 e para 20 milhões de toneladas/ano até 2020.

Esse acréscimo na produção de fertilizantes organominerais impactará diretamente a demanda externa por NPK no Brasil, podendo representar cerca de 15% do consumo total de nutrientes até 2015, e 25% até 2020.

Em relação aos impactos sócio-econômicos, espera-se uma diversificação e desconcentração econômica da produção de fertilizantes no País, incentivando a pequena e média empresa. Devido a limitações de escala de produção, o mercado de fertilizantes organominerais explora nichos de mercado diversificados, não competindo diretamente com a indústria tradicional de fertilizantes minerais. Com o fortalecimento desses segmentos surgirão novos empregos, de forma direta, nas plantas de produção, e indiretos, na coleta da matéria prima e na distribuição dos produtos. A produção regionalizada de fertilizantes pode promover ganhos de logística e permitir o desenvolvimento de fertilizantes específicos para os sistemas produtivos locais,

respeitando diferenças de solo, clima e cultivos, o que permitirá aumento na eficiência do uso desses fertilizantes.

Embora o fortalecimento do setor de fertilizantes organominerais não seja uma ação que reverta a dependência externa brasileira por fertilizantes e nem impacte diretamente a formação de preços de fertilizantes, os fatores ambientais e sócio-econômicos relacionados a essa atividade justificam plenamente a adoção de medidas estratégicas que estimulem esse setor.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABISOLO, 2010. Plano Nacional de Biomassa. 44ª Reunião da Câmara Temática de Insumos Agropecuários – Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Palestra técnica, 16 novembro, 2009. Brasília-DF.
- ANDA. Anuário estatístico do setor de fertilizantes. ANDA, 2009 (CD-ROM)
- ANUALPEC, 2009. Anuário da Pecuária Brasileira, São Paulo: Argos, 2009. 370p.
- FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nation. Disponível no site. <http://www.fao.org/corp/statistics/en/>, acesso em 20 de janeiro de 2010.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível no site. <http://www.ibge.gov.br>, acesso em 20 de janeiro de 2010.
- KONZEN, E. A Alternativas de manejo, tratamento e utilização de dejetos animais em sistemas integrados de produção. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2000. 32p. (Embrapa Milho e Sorgo. Documentos, 5).
- OLIVEIRA, P. A . V. de. (Coord). Manual de manejo e utilização de dejetos de suínos. Concórdia: EMBRAPA-CNPSA, 1993. 188 p. (EMBRAPA CNPSA. Serie Documentos, 27).
- SBCS. Manual de adubação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. Comissão de Química e Fertilidade do Solo 10ª ed Porto Alegre, 2004. 400 p.