



## **PRODUÇÃO DE INSUMOS AGRÍCOLAS A PARTIR DE RESÍDUOS AGROINDUSTRIAIS**

Vinicius de Melo Benites

Pesquisador, Embrapa Solos, Faculdade de Agronomia, Cx. Postal 104 Rio Verde-GO, CEP 75901-970, vinicius@cnpq.embrapa.br

Palavras-chave: Legislação, fertilizantes orgânicos, fertilizantes organo-minerais, matéria orgânica.

### **1. Geração de resíduos agroindustriais no Brasil**

Toda atividade agroindustrial está associada à geração de resíduos. São considerados resíduos, materiais que não apresentam, dentro de um processo de produção, valor econômico na sua forma original, ou que apresentam valor muito baixo, e que representam problemas quanto a sua destinação e armazenamento. Cada atividade agroindustrial tem um ou mais produtos alvo (ou subprodutos) e dentro de cada processo de produção, diferentes materiais podem ser considerados resíduos. Logo, um resíduo não é obrigatoriamente um material perigoso ou sem valor. O que é resíduo em um processo pode ser matéria prima para outro. Nesse sentido, qualquer esforço na transformação de um resíduo agroindustrial em um produto comercial é duplamente positivo, por reduzir o custo de disposição do resíduo e por permitir nova receita a partir de uma matéria prima de custo negativo.

Por muitas décadas o Brasil se caracterizou como um exportador de matéria prima de origem agrícola. Nas última décadas, pôde ser observado um esforço de industrialização e agregação de valor ao produto agrícola, muito embora ainda longe do desejável, onde várias agroindústrias entraram em atividade. Com o início desse processo de industrialização, a geração de resíduos se tornou cada vez mais importante. Acompanhando esse fenômeno, observamos neste mesmo período o aumento com a preocupação em relação à disposição desses resíduos, seguindo uma tendência mundial de conscientização ambiental.

Distintamente do que ocorre em relação ao lixo doméstico urbano, aonde a produção ocorre de forma dispersa e bastante heterogênea, os resíduos agroindustriais são gerados de forma concentrada e apresentam em geral uma composição conhecida e constante. As indústrias seguem procedimentos padronizados com o objetivo de gerar produtos com características controladas. Por consequência, os resíduos gerados também seguem algum controle. Dessa forma, considerando a escala de produção e o controle sobre as características dos resíduos agroindustriais, o reaproveitamento desse material é bastante facilitado e permite várias vezes a implantação de processos paralelos de produção de novos produtos a partir de sua transformação.

Diversos esforços têm sido realizados no sentido de incentivar o aproveitamento de resíduos agroindustriais no Brasil. O CEMPRE, compromisso empresarial para reciclagem, é

um bom exemplo de organização que disponibiliza informações sobre a disponibilidade de resíduos e processos e equipamentos para a reciclagem (CEMPRE, 2006). Outras redes estão disponíveis para compartilhar informação sobre resíduos e reciclagem no Brasil (AmbienteBrasil, 2006; RESOL, 2006, Bolsa de resíduos, 2006).

### **1.1 Principais resíduos agroindústrias com potencial para uso agrícola**

Existem resíduos agroindustriais gasosos, líquidos e sólidos. Neste trabalho focaremos os resíduos sólidos e a porção sólida extraível de resíduos líquidos, por serem resíduos de mais fácil manuseio e de grande potencial para produção de insumos agrícolas. Contudo alguns resíduos líquidos como o vinhoto, alguns hidrolisados da indústria de alimentos e resíduos líquidos de suinocultura, entre outros, são bastante utilizados na agricultura.

Entre os principais resíduos agroindústrias com potencial para uso agrícola, disponíveis no Brasil, considerando sua composição e a escala de produção, podemos citar:

- Resíduos da indústria sucro-alcooleira (Bagaço, Torta de Filtro, cinzas de caldeira, borra de branqueamento do açúcar)
- Resíduos da produção animal (camas, restos de carcaças, esterco, sólidos oriundos da limpeza das baias)
- Resíduos da indústria de processamento de frutas e hortaliças (Casca de coco, bagaços diversos, produtos alimentícios após a validade ou fora do padrão).
- Resíduos da produção de carvão vegetal ( fino de carvão, alcatrão e ácido pirolenhoso)
- Palhadas resultantes da produção de sementes de gramíneas

Um dos fatores que deve ser observado na escolha de um resíduo para a produção de insumos agrícolas é a sua disponibilidade em um raio de ação restrito, pois o custo de transporte pode inviabilizar economicamente um processo de produção. Considerando esse fato, diversos resíduos podem apresentar, regionalmente, grande potencial de aproveitamento. Cabe nesse momento uma análise de mercado para verificar o valor de venda do produto final, seu raio de viabilidade e a escala de consumo regional para verificar a viabilidade de instalação de um processo de produção de insumos agrícolas.

### **1.2 Características desejáveis em resíduos agroindustriais para fins de produção de insumos agrícolas**

A composição dos resíduos agroindústrias é bastante diversificada, mas alguns componentes devem ser considerados para o planejamento da instalação de processos de reaproveitamento. Normalmente o que se procura em um resíduo, quando se pretende utilizá-lo para produção de insumos agrícola, é a presença de elementos nutrientes para plantas, o teor e as formas de carbono orgânico, e sua toxidez potencial. Resíduos considerados tóxicos,

classe 1 segundo a legislação (NBR 10004), devem ser evitados para esse propósito, embora não seja descartada a possibilidade de seu uso para fins agrícolas. O problema está relacionado ao custo do pré-tratamento desses materiais e ao controle de qualidade que deve ser implantado, o que por vezes inviabiliza sua comercialização e uso agrícola. Além disso, recentemente o Ministério da Agricultura publicou instrução normativa determinando o limite de elementos tóxicos e patogênicos em fertilizantes orgânicos, substratos e condicionadores (MAPA, 2006a)

O teor de nutrientes contidos no resíduo é um fator importante na sua escolha, pois dependendo do teor e da forma na qual ocorre determinado nutriente, o resíduo pode ser utilizado na substituição de fertilizantes minerais. Considerando-se apenas o teor de nutrientes, o valor desse resíduo pode ser facilmente calculado, e na maioria dos casos esse é o principal fator considerado pelo usuário final. O macronutriente encontrado normalmente em maior concentração em resíduos orgânicos é o nitrogênio. Contudo, a biodisponibilidade desse nutriente no curto prazo deve ser avaliada para o cálculo da quantidade necessária do resíduo para suprir as necessidades das culturas.

Embora o foco esteja direcionado ao teor de nutrientes, o conteúdo e a forma dos compostos orgânicos são fatores de suma importância na escolha de um resíduo. Procuram-se sempre formas orgânicas que possam atuar positivamente sobre o crescimento das plantas, demonstrando ação sinérgica sobre os nutrientes contidos no resíduo. Logo, resíduos que contenham matéria orgânica em sua forma ativa (ex. Substâncias húmicas, ácidos orgânicos) e compostos orgânicos que apresentem algum efeito fisiológico sobre a planta, são preferíveis. Outros resíduos que contenham matéria orgânica passível de transformação, ou seja, lignina e celulose, podem ser utilizados em processos de transformação como, por exemplo, a compostagem. A constituição da matéria orgânica em um resíduo vai determinar o processo que deverá ser utilizado, o custo de produção, e a proporção desse resíduo dentro da composição final do insumo.

### **1.3 Destino dos resíduos agroindustriais (Visão sanitária x visão agrônoma)**

Quando se discute a utilização agrícola de resíduos orgânicos agroindustriais, dois pontos de vista podem ser identificados. O primeiro, o ponto de vista do sanitário, que vê no resíduo um problema a ser resolvido, e o solo como um receptor e atenuador do efeito prejudicial desse resíduo. O segundo ponto de vista é o agrônomo, aonde o resíduo é visto como matéria prima, e a aplicação desse no solo visa o incremento de produção ou redução de custos de fertilização. Considerando esses dois pontos de vista, um processo pode ser considerado viável ou não dependendo do enfoque que está sendo dado para o resíduo. Por exemplo, a aplicação de determinado resíduo agroindustrial em um solo cultivado com milho,

pode não apresentar aumento de produção ou até mesmo um pequeno decréscimo da produção e mesmo assim ser considerado viável pelo gerador do resíduo, uma vez que a preocupação está centrada no custo de disposição desse resíduo e não na produtividade da cultura. Quando o sanitarista aplica um resíduo no solo, a preocupação está focada nos possíveis impactos que esse resíduo pode causar na qualidade do solo e na qualidade da água que é drenada desse solo. O Agrônomo por sua vez, observa o efeito do tratamento sobre a produtividade da cultura e muitas vezes se esquece de analisar os possíveis impactos ambientais dessa atividade. Um processo de utilização agrícola de um determinado resíduo bem sucedido deve levar em conta ambos pontos de vista, originando produtos que não causem impacto ambiental significativo e que permitam ganho de produção, viabilizando sua adoção no longo prazo.

À medida que os órgãos de controle ambiental aumentam a pressão sobre os geradores de resíduos, obrigando-os a dispor de forma legal o resíduo produzido, aumentam também as ofertas de doação de resíduos com potencial para uso agrícola e até mesmo a procura por prestação de serviço na destinação do resíduo. Uma empresa de reciclagem pode receber por coletar o resíduo (função sanitarista) e ainda utilizando-o como matéria prima na produção de insumo agrícola comercial (visão agrônômica). Dessa forma, empreendimentos que unam as visões sanitarista e agrônômica podem resultar em processos economicamente viáveis.

## **2. Uso de Insumos orgânicos na agricultura brasileira**

A importância da matéria orgânica do solo sobre a produtividade das culturas é um tema já consagrado e bastante difundido. A matéria orgânica promove alterações nas características físicas, químicas e biológicas do solo, de forma positiva ou negativa, de acordo com sua concentração e sua composição. O uso de adubos orgânicos foi bastante mais expressivo em todas as práticas agrícolas no passado, antes do advento dos fertilizantes minerais. Contudo, em alguns sistemas de produção (olerícolas, fruticultura, etc..) o uso desses insumos ainda é freqüente. Mais recentemente, estudos têm demonstrado a ação de compostos orgânicos diretamente sobre as plantas, o que impulsionou o mercado de fertilizantes orgânicos para aplicação foliar.

### **2.1. Agricultura convencional**

#### **2.1.1. Fertilizantes orgânicos**

A utilização de fertilizantes orgânicos na agricultura convencional está restrita a alguns sistemas de produção como olericultura, fruticultura e cafeeicultura, e à agricultura orgânica e familiar. A dificuldade de transporte e aplicação, e o custo dos fertilizantes orgânicos, fizeram com que na agricultura em escala comercial estes fossem substituídos

pelos fertilizantes minerais. Logo, os desafios para a formulação de produtos orgânicos para uso como fertilizante, baseiam-se no custo final do produto, e na sua facilidade de transporte e aplicação.

Sob esse ponto de vista, a associação de compostos orgânicos aos fertilizantes minerais formando os fertilizantes organo minerais talvez seja hoje o maior mercado potencial para crescimento do de insumos orgânicos na agricultura convencional. Sistemas de produção de grãos, tradicionalmente grande consumidores de fertilizantes, absorveriam facilmente fertilizantes organo minerias na forma granulada, se esses produtos pudessem ser utilizados nas mesmas plantadeiras e tivessem preço competitivo com os fertilizantes minerais tradicionais. Deve ainda ser considerado o efeito sinérgico da matéria orgânica sobre os nutrientes contidos na formulação. A adição de cargas ionizáveis aumentando a CTC em torno do espaço de crescimento inicial das plântulas, poderia trazer alguns benefícios como a redução da perda de cátions solúveis como o potássio, a redução da fixação de fósforo por competição com os ânions orgânicos e o efeito fisiológico sobre o crescimento inicial de raízes.

### **2.1.2. Condicionadores de solos**

O uso de condicionadores orgânicos de solos diferem do uso de fertilizantes orgânicos na sua escala de consumo. Enquanto fertilizantes orgânicos são utilizados em centenas de quilos por hectare, condicionadores devem ser aplicados em toneladas por hectares. Para cumprir seu papel de condicionar o solo, ou seja, alterar de forma positiva algum atributo que seja limitante da produção, um produto deve ser adicionado em quantidades que promovam essa alteração de forma significativa. Normalmente o uso de condicionadores orgânicos está relacionado ao aumento da capacidade de troca catiônica do solo e ao aumento da capacidade de retenção de umidade. Seu emprego é comum em solos arenosos, com baixa CTC natural, e em regiões com baixa precipitação. Para a viabilidade do uso de condicionadores de orgânicos de solo, a distâncias entre o local de consumo e a unidade de produção é de suma importância.

### **2.1.3. Substratos**

Esse é o segmento dos insumos agrícolas que podem ser obtidos a partir de resíduos que mais tem crescido no Brasil e que representa a maior fatia do mercado. O consumo de substratos para produção de mudas tem avançado a partir do momento que as legislação torna-se mais exigente em relação aos aspectos fitossanitários relacionados a produção de mudas. O crescimento de setores como o reflorestamento, fruticultura e agricultura urbana, são fortes demandantes de substratos. Em virtude do valor agregado desses produtos, o raio de viabilidade financeira é mais expandido que os segmentos de fertilizantes e condicionadores.

É comum a utilização de substratos produzidos na região sul do Brasil por produtores de olerícolas da região sudeste e nordeste. Como a demanda por esses produtos cresceu mais rapidamente que a implantação de unidade de produção, em algumas regiões e sistemas de produção observam-se excelentes janelas de oportunidade para implantação de novas unidades.

#### **2.1.4. Estimulantes e fertilizantes foliares**

Como resultado da inovação associada à pesquisa sobre novos insumos para a agricultura, diversos produtos contendo compostos orgânicos em sua composição surgiram no mercado nacional nos últimos anos, voltados para a aplicação foliar. Grande parte desses produtos declaram efeito bioestimulante, ou seja, agem fisiologicamente sobre a planta promovendo um ganho adicional ao efeito fertilizante dos nutrientes contidos. Diferentes mecanismos de ação podem estar associados a esses compostos como ação hormonal, ação quelante e alteração nos mecanismos de absorção de nutrientes. De forma empírica, alguns produtos têm demonstrado efeito positivo e significativo sobre a produtividade de algumas culturas, o que tem impulsionado o mercado desses produtos. Em alguns segmentos, como por exemplo, a viticultura, a utilização de produtos a base de ácidos húmicos já é quase uma regra, e o mercado é disputado por dezenas de marcas e formulações.

#### **2.2. Agricultura Orgânica e outros sistemas de produção especialistas**

Ultimamente observa-se um aumento considerável em sistemas agrícolas com normas específicas, como a agricultura orgânica, biodinâmica, natural, etc... Para cada um desses segmentos existem normas específicas que permitem ou não o uso de determinado insumo. Muito embora a filosofia da maioria desses sistemas se baseie em manejo da matéria orgânica do solo e não na substituição de insumos convencionais por insumos específicos, a expansão dessas atividades abriu mercado para uma gama de insumos orgânicos. Em geral, são sistemas de maior valor agregado, que permitem um maior investimento em insumos e um maior custo de produção. A produção de insumos para esse segmento devem ser planejada com cautela, pois é um mercado bastante dogmático e várias vezes a autorização do uso de determinado produto depende mais do protocolo adotado pelo certificador do que pelas próprias características inerentes ao produto. Visando balizar esse mercado, o Ministério da Agricultura apresentou uma lei específica onde estão previstas as definições de critérios técnicos para registro de produtos para a agricultura orgânica e afins (MAPA, 2003).

### **3. Legislação sobre fertilizantes, condicionadores e substratos no Brasil**

Até os dois últimos anos, a inspeção e a fiscalização da produção e do comércio de fertilizantes, corretivos, inoculantes, estimulantes ou biofertilizantes destinados à agricultura no Brasil estava baseada no decreto 86955 de 1982 (MAPA, 1982). Tal decreto foi formulado em um cenário bastante diferente do atual, onde a oferta de insumos orgânicos no Brasil estava basicamente restrita a esterco, camas, turfas e composto. Com a entrada de novos produtos via importação e com o estabelecimento de produtores de insumos para os mais diversos fins e composições, passou-se a demandar uma lei mais específica e um melhor detalhamento das normas técnicas para registro, embalagem e comercialização desses produtos. Esse processo culminou em uma ação de atualização da lei empreendida pelo MAPA nos últimos anos que resultou na revogação do decreto 86955, substituindo-o pelo decreto 4954 (MAPA, 2004a), e uma série de Instruções normativas para os diferentes segmentos de produtores de insumos orgânicos (MAPA, 2004b, 2005, 2006).

#### **3.1. Instrução Normativa sobre Fertilizantes Orgânicos e Biofertilizantes (IN 23/2005)**

Em setembro de 2005 foi publicada a IN 23 que trata das definições e normas sobre as especificações e as garantias, as tolerâncias, o registro, a embalagem e a rotulagem dos fertilizantes orgânicos simples, mistos, compostos, organominerais e biofertilizantes destinados à agricultura (MAPA, 2005). Com essa instrução foram definidas as classes de produtos de acordo com sua composição, material de origem e recomendação de uso. Dessa forma produtos orgânicos ou organominerais destinados a aplicação no solo, aplicação foliar, tratamento de sementes ou fertirrigação, foram incluídos nessa lei.

No tópico “Definições”, uma série de conceitos foi estabelecida e alguns desses conceitos ainda não estão claramente descritos, havendo margem para interpretação divergentes. A intenção da lei foi abranger todos os produtos que atualmente já estão no mercado e antecipar a novos produtos que possam surgir. Dada a grande dinâmica de inovação nesse segmento, é esperado que em pouco tempo alguns tópicos tornem-se obsoletos e seja necessária uma nova reformulação. Dessa forma, a lei é dinâmica e deve estar em constante reformulação, conforme é a orientação do Ministério.

#### **3.2. Classificação dos insumos**

Na IN 23, Os produtos são classificados como fertilizantes orgânicos simples, compostos, mistos, organominerais e biofertilizantes (Tabela 1). Esses produtos podem ser classificados como A, B, C ou D dependendo da matéria prima utilizada no processo (Tabela 2). Os fertilizantes produzidos a partir de resíduos de origem agroindustrial geralmente estão

classificados como A, sendo isentos de contaminantes que possam exigir um pré tratamento dispendioso inviabilizando o processo.

Tabela 1. Classificação de fertilizantes contendo matéria orgânica em sua composição

Classificação do insumo	Conceito	Exemplos
Fertilizante Orgânico Simples	Produto natural de origem vegetal ou animal, contendo um ou mais nutrientes para plantas	Estercos, camas tortas e turfas
Fertilizante Orgânico Misto	Produto resultante da mistura de um o mais fertilizantes orgânicos simples	Torta enriquecida com turfa,
Fertilizante Orgânico Composto	Produto obtido a partir da transformação de resíduos orgânicos	Composto, vermicomposto, lodo de esgoto, composto de lixo, hidrolisados
Fertilizante Organo mineral	Produto resultante da mistura de fertilizantes orgânicos e minerais	Fertilizantes foliares a base de ácidos húmicos e aminoácidos, Granulados organominerais, etc
Biofertilizante	Produto que apresente principio ativo orgânico capaz de atuar sobre o crescimento de plantas sem considerar seu efeito hormonal ou estimulante	Produtos a base de aminoácidos, algas, hidrolisados, ácidos húmicos, etc

Tabela 2. Classificação de fertilizantes contendo matéria orgânica em sua composição de acordo com as matérias primas utilizadas no processo de produção

Classe	Conceito	Exemplos
A	Fertilizante orgânico que utiliza, em sua composição, matéria-prima de origem vegetal, animal ou de processamentos da agroindústria, onde não sejam utilizados no processo o sódio (Na+), metais pesados, elementos ou compostos orgânicos sintéticos potencialmente tóxicos.	Estercos, camas tortas e turfas, compostos de resíduos agroindústrias, fertilizantes organominerais líquidos obtidos a partir de turfa, leonardita ou aminoácidos, etc
B	Fertilizante orgânico que utiliza, em sua composição, matéria-prima oriunda do processamento da atividade industrial ou da agroindústria, onde o sódio (Na+), metais pesados e elementos ou compostos orgânicos sintéticos potencialmente tóxicos, são utilizados no processo	Composto orgânico de resíduos de curtume, composto de resíduos a produção de celulose, etc..
C	Fertilizante orgânico que, em sua produção, utiliza qualquer quantidade de matéria-prima oriunda de lixo domiciliar, resultando em produto de utilização segura na agricultura	Composto de lixo urbano, Composto orgânico que contenha lixo urbano na mistura.
D	Fertilizante orgânico que, em sua produção, utiliza qualquer quantidade de matéria-prima oriunda do tratamento de despejos sanitários, resultando em produto de utilização segura na agricultura	Lodo de esgoto, composto de lodo de esgoto, fertilizante organomineral granulado produzido a partir de lodo de esgoto.



De acordo com o uso proposto para o fertilizante, a instrução discrimina os fertilizantes foliares e para fertirrigação, para cultivo hidropônico, para tratamento de sementes e para aplicação no solo. Para cada classe de produto existem normas e garantias que devem ser atendidas para o enquadramento dos produtos e esse fator deve ser observado quando se pretende produzir um insumo com fins comerciais.

### **3.3. Caracterização dos insumos**

A partir da necessidade de classificar e normatizar os insumos orgânicos, surgiu uma forte demanda por metodologias capazes de permitir a avaliação da qualidade do produto e sua eficiência agrônômica, e garantir que esses produtos não representem riscos ao homem e ao meio ambiente. A falta de metodologias apropriadas e validadas talvez seja atualmente o maior obstáculo à implantação da nova lei e é o ponto aonde se espera uma maior colaboração da pesquisa. A partir de reuniões técnicas conduzidas pelo MAPA, com a consultoria de pesquisadores especialistas, pretende-se elaborar o protocolo de caracterização desses produtos, avaliando e validando metodologias e definindo parâmetros para apoiar a lei.

Em geral aspectos como a concentração de macro e micronutrientes, o teor de carbono orgânico, pH, condutividade elétrica, e atributos físicos, como umidade e densidade, têm sido considerados. Contudo, tornam-se necessários novos métodos para avaliar a qualidade da matéria orgânica e suas propriedades como coadjuvante no processo de fertilização. A presença de grupos funcionais capazes de aumentar a CTC do solo, o teor e distribuição de substâncias húmicas, a composição de aminoácidos, a presença de compostos orgânicos com atividade hormonal ou bioestimulante, são alguns fatores que têm sido discutidos na busca por métodos de caracterização de fertilizantes.

Quando o objetivo da pesquisa é a identificação de mecanismos de ação de determinados produtos orgânicos sobre o desenvolvimento vegetal, os ensaios e os métodos necessários tornam-se bastante mais complexos. Para os biofertilizantes, por exemplo, a legislação exige que um relatório técnico científico comprovando que a eficiência agrônômica do produto está relacionada ao seu efeito nutricional. A maioria dos trabalhos de avaliação de fertilizantes é feito de forma empírica, aonde a hipótese a ser testada diz respeito apenas ao efeito do produto sobre a planta. Contudo, a determinação do princípio ativo e dos mecanismos de ação é um trabalho muito mais complexo, uma vez que se tratam geralmente de produtos de extração, que apresentam centenas de compostos orgânicos distintos, cada um do qual podendo ser o causador do efeito isoladamente ou em sinergismo com outros compostos presentes. Além disso, para determinar os mecanismos de ação são necessárias

técnicas de investigação fisiológica, que envolvem análises de enzimas e outros compostos. Essas análises são complexas e dispendiosas, não podendo ser adotadas em laboratórios de rotina.

### **3.4. Legislação sobre insumos para a agricultura orgânica**

Segundo a lei nº 10.831, de dezembro de 2003 (MAPA 2003), considera-se sistema orgânico de produção agropecuária todo aquele em que se adotam técnicas específicas, mediante a otimização do uso dos recursos naturais e socioeconômicos disponíveis e o respeito à integridade cultural das comunidades rurais, tendo por objetivo a sustentabilidade econômica e ecológica, a maximização dos benefícios sociais, a minimização da dependência de energia não-renovável, empregando, sempre que possível, métodos culturais, biológicos e mecânicos, em contraposição ao uso de materiais sintéticos, a eliminação do uso de organismos geneticamente modificados e radiações ionizantes, em qualquer fase do processo de produção, processamento, armazenamento, distribuição e comercialização, e a proteção do meio ambiente. A partir da promulgação dessa lei iniciaram-se as discussões sobre as normas e procedimento necessários para regularizar o mercado de insumos destinados a essa atividade.

Em seu artigo 9º a lei define que *os insumos com uso regulamentado para a agricultura orgânica deverão ser objeto de processo de registro diferenciado, que garanta a simplificação e agilização de sua regularização*, e ainda que *Os órgãos federais competentes definirão em atos complementares os procedimentos para a aplicabilidade do acima disposto*. Com essa definição, criou-se a demanda por pesquisas que apontem claramente métodos que deverão ser utilizados para a caracterização desses insumos. Essa lei corrige a distorção criada pela extinta Instrução Normativa 07 de 1999 que apresentava em seu anexo II uma listagem dos produtos permitidos em agricultura orgânica, sem apresentar regras pormenorizadas em relação às características desses produtos. Assim, um produto que não se adequasse às regras estabelecidas na instrução Normativa 23/2005, que dispõe sobre fertilizantes orgânicos, poderia ser registrado como produto para agricultura orgânica, caso estivesse listado entre os produtos listados no anexo acima mencionado.

### **4. Pesquisa e inovação na produção de insumos agrícola a partir da reciclagem de resíduos agroindustriais**

Com o crescimento do mercado e com a expansão do uso de insumos agrícolas produzidos a partir de resíduos agroindustriais, o papel da pesquisa tornou-se cada vez mais importante, seja na formulação de metodologias e protocolos para avaliação desses produtos, na definição de parâmetros para avaliação do impacto ambiental, ou ainda, para o

desenvolvimento de novos produtos. À luz da lei de inovação tecnológica, cada vez mais pesquisadores passaram a incorporar o viés tecnológico em suas linhas de pesquisa. A busca pelo desenvolvimento de patentes de produtos e processos, em lugar da produção de pesquisa básica, é hoje uma realidade em diversos institutos de pesquisa públicos e particulares.

No segmento dos insumos orgânicos, as maiores demandas estão relacionadas ao desenvolvimento de processos que permitam redução dos custos de produção tornando esses produtos competitivos com os insumos atualmente disponíveis e amplamente utilizados. Outra forte demanda está no desenvolvimento de novos produtos, de ação complementar ou aditiva aos fertilizantes minerais e pesticidas tradicionalmente incorporados aos processos de produção. Principalmente as grandes culturas, que são consumidoras de insumos em larga escala, são alvo de várias pesquisas. Em setores como produção de grãos, sucro-alcooleiro, cafeicultura e o setor florestal, observa-se o aumento na oferta de novos insumos como bioestimulantes, fertilizantes foliares e indutores de crescimento, produzidos a partir do reaproveitamento de resíduos. Nos sistemas de produção orgânica, essa demanda é ainda mais evidente, pois a expansão do setor não foi acompanhada pela oferta de insumos apropriados.

Outra importante contribuição da pesquisa nesse setor está relacionada às metodologias e procedimentos necessários para a caracterização destes produtos e para a comprovação de sua eficácia. A atual legislação ainda se baseia em métodos químicos normalmente desenvolvidos para solos, os quais foram parcialmente adaptados para fertilizantes. Embora os métodos em química analítica e a instrumentação disponível para caracterização de compostos orgânicos tenham evoluído acentuadamente nos últimos anos, pouco desse avanço foi incorporado pelos laboratórios de rotina em fertilizantes. Procurando solucionar esse problema o Ministério da Agricultura constituiu comissão técnica para discutir os métodos vigentes e propor novas técnicas e protocolos para viabilizar a aplicação da lei. Espera-se que no próximo ano, esteja disponível para publicação um novo manual de métodos para caracterização de fertilizantes orgânicos que irá substituir os métodos oficiais vigentes (LANARV, 1988)

## **5. Referências bibliográficas**

AmbienteBrasil, Disponível em [www.ambientebrasil.com.br/residuos](http://www.ambientebrasil.com.br/residuos) Acesso em 10 de agosto de 2006

Bolsa de resíduos, Disponível em [www.bolsaderesiduos.org.br](http://www.bolsaderesiduos.org.br) Acesso em 10 de agosto de 2006

CEMPRE, Compromisso empresarial para a reciclagem. Disponível em [www.cempre.org.br](http://www.cempre.org.br). Acesso em 10 de agosto de 2006

LABORATÓRIO NACIONAL DE REFERÊNCIA VEGETAL. Normas técnicas para fertilizantes orgânicos: manual de métodos. Brasília, 1988. 45p.

MAPA, 1982. Decreto Nº 86955, DE 18 DE FEVEREIRO DE 1982. Inspeção e a fiscalização da produção e do comércio de fertilizantes, corretivos, inoculantes, estimulantes ou biofertilizantes destinados à agricultura. Diário Oficial da União de 24/02/1982, Seção 1, P. 3241 Disponível em <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta> Acesso em 10 de agosto de 2006

MAPA, 2003 Lei Nº 10831 Agricultura orgânica. Diário Oficial da União de 24/12/2003 , Seção 1 , P. 8 Disponível em <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta> Acesso em 10 de agosto de 2006

MAPA, 2004a. Decreto Nº 4954 Regulamento da Lei no 6.894, de 16 de dezembro de 1980, que dispõe sobre a inspeção e fiscalização da produção e do comércio de fertilizantes, corretivos, inoculantes ou biofertilizantes destinados à agricultura, e dá outras providências. Diário Oficial da União de 15/01/2004, Seção 1, P. 2. Disponível em <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta> Acesso em 10 de agosto de 2006

MAPA, 2004b Instrução Normativa Nº 14 Definições e Normas sobre as Especificações e as Garantias, as Tolerâncias, o Registro, a Embalagem e a Rotulagem dos Substratos para Plantas. Diário Oficial da União de 17/12/2004 , Seção 1 , P. 24 Disponível em <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta> Acesso em 10 de agosto de 2006

MAPA, 2005. Instrução Normativa Nº 23 Definições e Normas Sobre as Especificações e as Garantias, as Tolerâncias, o Registro, a Embalagem e a Rotulagem dos Fertilizantes Orgânicos Simples, Mistos, Compostos, Organominerais e Biofertilizantes Destinados à Agricultura. Diário Oficial da União de 08/09/2005, Seção 1, P. 12 Disponível em <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta> Acesso em 10 de agosto de 2006

MAPA, 2006 Instrução Normativa Nº 35 Normas sobre especificações e garantias, tolerâncias, registro, embalagem e rotulagem dos corretivos de acidez, de alcalinidade, de sodicidade e dos condicionadores de solo, destinados à agricultura, Diário Oficial da União de 12/07/2006, Seção 1, P. 32 Disponível em <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta> Acesso em 10 de agosto de 2006

MAPA, 2006 Instrução Normativa Nº 27. Concentrações máximas admitidas para agentes fitotóxicos, patogênicos ao homem, animais e plantas, metais pesados tóxicos, pragas e ervas daninhas em fertilizantes, corretivos, inoculantes e biofertilizantes Diário Oficial da União de 09/06/2006, Seção 1, P. 15. Disponível em <http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta> Acesso em 10 de agosto de 2006

RESOL, Rede de resíduos sólidos. Disponível em [www.resol.com.br](http://www.resol.com.br) Acesso em 10 de agosto de 2006