



Sbera

www.sbera.org.br

Sociedade Brasileira dos Especialistas em Resíduos das Produções Agropecuária e Agroindustrial | Março 2011 | Edição Nº 07

Editorial

Na terceira semana de março de 2011 será realizado na cidade de Foz do Iguaçu/PR o II Simpósio Internacional Sobre Gerenciamento de Resíduos Agropecuários e Agroindustriais (SIGERA). O evento vem sendo pensado e preparado pela comissão organizadora a mais de um ano, no sentido de apresentar e discutir os problemas e as alternativas às questões ambientais envolvendo as cadeias agropecuárias e agroindustriais. O SIGERA se propõe a apresentar diferentes abordagens envolvendo a questão ambiental do agronegócio, dentro e fora da porteira, com plenárias e sessões coordenadas divididas em 3 eixos principais (agricultura, pecuária e agroindústria).

A dinâmica do evento será composta de painéis, onde serão discutidos temas de interesse geral do público presente, sessões coordenadas paralelas das 3 áreas de atuação da Sbera totalizando 13 temas que serão abordados com palestras e apresentação de trabalhos científicos.

A Sbera juntamente com seus copromotores e apoiadores são sabedores da necessidade da busca de alternativas para o gerenciamento de resíduos e esperam, através do II SIGERA, que o avanço do conhecimento e as experiências positivas na área, em nosso país e no mundo, possam ser colocadas em prática e a disposição da agropecuária e agroindústria brasileira e mundial.

Diretoria da SBERA

O DNA dos efluentes da agropecuária

Nas últimas duas décadas tivemos um grande avanço científico-tecnológico na área da biologia molecular. O processo de replicação do material genético pela técnica da reação em cadeia da polimerase (PCR) descrito inicialmente por Kjell Kleppe e H. Gobind Khorana em 1971 e aperfeiçoado por Kary Mullis em 1983 tornou-se uma ferramenta indispensável em várias áreas da ciência. Com o auxílio do PCR novos microorganismos e rotas bioquímicas e metabólicas estão sendo desvendadas (leia-se: biotecnologia). Comparado às técnicas convencionais de cultivo *in vitro*, o PCR é menos tedioso, consome menos tempo laboratorial e permite que um maior número de amostras seja analisado. Ainda, a detecção e caracterização dos microorganismos por PCR não apresenta limitações associadas a complexidade da amostra e aos requerimentos nutricionais, fisiológicos e de espécie-interdependência dos microorganismos que dificultam ou proíbem o crescimento *in vitro*.

Na agropecuária, especificamente nos sistemas de tratamento de efluentes, as análises de biologia molecular podem servir como ferramenta de monitoramento e diagnóstico, prevenindo mudanças comportamentais nos reatores biológicos e a perda da eficiência. Por exemplo, a caracterização das comunidades de bactérias nos tanques de floculação pode antecipar os resultados a serem esperados com a sedimentação e remoção do lodo.

Nos últimos 15 anos, houve um avanço significativo na área de tratamento de dejetos de suínos que utilizam processos biológicos para remoção do nitrogênio. Em particular destacam-se os processos de oxidação do composto tóxico amônia por bactérias ANAMMOX (anaerobic ammonia oxidation) que são capazes de remover até 20 kg-N m⁻³ dia⁻¹. Embora de caráter promissor, os processos ANAMMOX ainda não são universalmente aplicáveis. Poucas informações existem sobre a diversidade, distribuição e função metabólica específica destes microorganismos. A carência destas informações está diretamente associada às dificuldades laboratoriais de isolar e cultivar estes microorganismos que possuem reduzida taxa de crescimento e requerimentos nutricionais específicos. Em 2008 a EMBRAPA Suínos e Aves em parceria com a universidade de Kumamoto (Japão) e ARS/USDA (Estados Unidos), identificaram através do seqüenciamento do DNA extraído do efluente do tratamento de dejetos de suínos da unidade um novo microorganismo com atividade ANAMMOX.

A produção de energias sustentáveis, em particular a produção do biogás na cadeia produtiva da agropecuária, tem recebido especial atenção nos últimos anos. Para garantir a eficiência de produção de biogás nos biodigestores, é necessário manter condições apropriadas para o crescimento e desenvolvimento microbiológico adequado. Através do

monitoramento do DNA, a concentração de arqueas (ex., metanogênicas) responsáveis pela conversão dos ácidos orgânicos voláteis, hidrogênio e CO₂ à metano pode ser estimada e servir como parâmetro de controle da qualidade e quantidade do biogás produzido. A presença do gás sulfídrico (H₂S) no biogás caracteriza-o como fonte de forte odor, corrosividade e toxicidade biológica. Técnicas para minimizar a produção de H₂S, como o uso de molibdênio ou a adição de aceptores de elétrons termodinamicamente mais favoráveis (ex., nitrato) podem ter sua efetividade demonstrada através do efeito na concentração do DNA de bactérias redutoras de sulfato.

A emissão de gases do efeito estufa associada às atividades de compostagem e aplicação de biofertilizantes em solos tem sido alvo de intensa preocupação mundial. Várias tecnologias e práticas de manejo vêm sendo consideradas e aplicadas para minimizar o impacto destes tipos de emissão. Independentemente das práticas adotadas, a emissão biológica de gases como o óxido nitroso (N₂O), por exemplo, pode ser avaliada através do monitoramento do DNA, quantificando-se genes bacterianos específicos (ex., *norB*) que codificam enzimas (ex., óxido nítrico redutase) responsáveis pela produção do gás.

A classificação da qualidade da água e do efluente de tratamento para o parâmetro de coliformes utiliza meios de cultura para detecção de patógenos de origem gastro intestinal (leia-se Enterobactérias). Espera-se que estes protocolos de análise serão substituídos por técnicas de biologia molecular. Com base no DNA extraído da amostra, o tempo de análise é significativamente inferior comparado a técnica de tubos múltiplos (número mais provável; NMP) e permite detectar uma maior variedade de patógenos, incluindo aqueles que não conseguem desenvolver-se em meio de cultura (leia-se também vírus).

No Brasil pouca informação existe a respeito do uso de antibióticos na agropecuária e sua interação com o meio ambiente. A presença de antibióticos no meio ambiente pode contribuir para o desenvolvimento de bactérias resistentes e comprometer a saúde humana em geral. O uso de biomarcadores para detecção de sequências gênicas pertencentes a microorganismos resistentes a antibióticos já faz parte da realidade de monitoramento ambiental em alguns países.

Em resumo, o uso do DNA como ferramenta de análise forense tem um potencial muito grande de utilização na área de tratamento de efluentes da agropecuária. Com a identificação e caracterização de novas bactérias e do descobrimento de novas rotas metabólicas, espera-se um contínuo avanço da biotecnologia. Teremos inevitavelmente, novas frentes científicas contribuindo para o aperfeiçoamento dos processos atuais de tratamento biológico de efluentes e no desenvolvimento de novos sistemas ainda mais eficientes e capazes de transformar poluentes em bioenergia.

Marcio L. Busi da Silva - Embrapa Suínos e Aves

Sustentabilidade Agropecuária e Agroindustrial, algo ainda muito distante

Sustentabilidade tornou-se palavra de uso cotidiano nas sociedades. Difícilmente, se encontrará uma proposta de projeto de pesquisa ou um artigo científico que não traga como um de seus objetivos ou metas: promover a sustentabilidade da cadeia produtiva. Certamente, na missão de grande parte das universidades e instituições de pesquisa do país a palavra sustentabilidade aparece. Não há dúvida que o termo está internalizado na comunidade científica, apesar de ser recente na história da humanidade, mas a internalização do termo não significa o pleno conhecimento dos conceitos e pré-requisitos fundamentais para que a sustentabilidade seja atingida.

A obra literária que traz a definição do termo chama-se “Nosso Futuro Comum” e foi editada em 1987. O livro é fruto do trabalho de uma Comissão eleita pela ONU - Comissão Brundtland – que durante quatro anos realizou estudos e discussões ao redor do mundo a fim de delinear o futuro do planeta, compatibilizando preservação e conservação ambiental com desenvolvimento econômico e igualdade social. Nas conclusões do trabalho, ambicionou-se que ao final do século XX o planeta seria sustentável. Esse objetivo além de não ter sido atingido, tornou-se mais distante no início do século XXI, basta considerar as mudanças climáticas que afetam o planeta neste momento. Essas mudanças também foram identificadas pelos estudos da Comissão, mas até hoje muito pouco foi feito para mudar a realidade.

Dentre as condições necessárias para se ter um planeta sustentável, a Comissão listou os fundamentais: um sistema político que assegure a efetiva participação dos cidadãos no processo decisório; um sistema econômico capaz de gerar excedentes e conhecimento técnico em bases confiáveis e constantes; um sistema social que possa resolver as tensões causadas por um desenvolvimento não-equilibrado; um sistema de produção que respeite a obrigação de preservar a base ecológica do desenvolvimento; um sistema tecnológico que busque constantemente novas soluções; um sistema internacional que estimule padrões sustentáveis de comércio e financiamento; um sistema administrativo flexível e capaz de autocorrigir-se.

Analisando esses preceitos, questiona-se: qual país, região, território do planeta reúne todas essas condições? A resposta é fácil, nenhum!

Num mundo em que as guerras são constantes, em que há regimes autoritários e os democráticos não são participativos, em que o sistema econômico preza pelos seus interesses sem considerar a coletividade, em que a ciência ainda carece de uma visão sistêmica e social e em que a economia é o balizador das decisões, sustentabilidade é algo muito distante.

O próprio meio empresarial, que propaga que todas suas ações são feitas com base na sustentabilidade, desconhece o conceito e o que fazer para aplicá-lo, conforme mostra os resultados da pesquisa - *The Business of Sustainability* – feita pelo MIT em 2010. No estudo foram entrevistados os executivos das maiores empresas do planeta. Segundo a pesquisa duas grandes

barreiras impedem a ação corporativa rumo a sustentabilidade: mais da metade dos entrevistados apontou a necessidade de estruturas melhores para entender a sustentabilidade; as companhias não compartilham uma definição comum ou linguagem para discutir a sustentabilidade.

Os setores agroindustrial e agropecuário brasileiro muitas vezes se dizem sustentáveis? Considerando o exposto acima, conclui-se que não são. Podemos ter propriedades, agroindústrias, cadeias produtivas que produzam com respeito às leis ambientais e tenham certa eficiência no uso de recursos naturais renováveis e não-renováveis, mas essas ainda são raras exceções. Deve-se ressaltar, pois é um entendimento errôneo dos setores, que produzir de acordo com as exigências legais não significa ser sustentável. Cumprir a lei é apenas um dos componentes da sustentabilidade. A situação agrava-se, pois no meio rural grande parte das fontes poluidoras têm caráter difuso. Não é raro termos propriedades licenciadas e que impactam o ambiente, pois grande parte de nossas leis não trata desse tipo de poluição e quando trata, não fiscaliza.

Tendo-se como exemplo o Código Florestal Brasileiro, observa-se o quanto somos insustentáveis. O processo de redação de um novo Código é complexo e envolve muita negociação, mas a radicalização dos vários atores e o viés ideológico que contamina o processo demonstra, claramente, que alguns atores não conseguem enxergar além dos seus interesses pessoais. As leis ambientais devem ser mutáveis, pois são baseadas na ciência e nos valores sociais, esses caracterizados pela evolução e dinamismo. A lei que não acompanhar isso gerará conflitos e insegurança social. E evolução de lei não pode significar o atendimento a interesses setoriais e econômicos, como muitas vezes acontece no Brasil.

Os setores agropecuários e agroindustriais, bem como alguns setores das ciências agrárias precisam transformar-se se almejam a sustentabilidade. Não é possível dar sustentabilidade a modelos insustentáveis. Necessita-se de uma revolução, entendendo-se essa como evoluir novamente.

As ciências agrárias e afins cabem abandonar o paradigma produtivista-pontual e rumar para um modelo sistêmico-integrado. Enxergar sistemas e suas relações internas e externas conduzirá a sustentabilidade. Não há sistema que na se relacione com a moeda, com a cultura, com a política, com as pessoas. Pesquisas que inserirem essa visão promoverão o empoderamento dos atores para tomada de decisão e a sustentabilidade.

O evento mais importante que ocorrerá no Rio de Janeiro nos próximos anos não é a Copa do Mundo e nem as Olimpíadas, mas sim a Conferência das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável, conhecida como Rio+20, que será realizada em junho de 2012. Por sermos insustentáveis, achamos que a festa do esporte, nobre em sua essência, mas hoje nada mais que uma forma de enriquecer poucos, é mais importante que a vida no planeta.

Julio Cesar P. Palhares
Embrapa Pecuária Sudeste

EVENTOS

- XIV Congresso Mundial da Água. 25 a 29 de setembro de 2011. Porto de Galinhas, Recife-PE. <http://www.worldwatercongress.com>
- First International Anammox Symposium- IANAS2011, 19-20 May 2011, Kumamoto University, Kumamoto City, JAPAN. <http://www.civil.kumamoto-u.ac.jp/suishitu/ianas2011/index.htm>
- 10th Specialized Conference on Small Water and Wastewater Treatment System (SWWS), 18-22 April 2011, Venice, Italy. <http://www.wastewater-venice-2011.com/>
- 3rd International Multidisciplinary Conference on Hydrology and Ecology, 2-5 May 2011, Vienna, Austria. <http://web.natur.cuni.cz/hydroeco2011/index.php>
- XVth International Congress on Animal Hygiene 2011, July 3-7, 2011 - Vienna, Austria <http://www.isah2011.info/>
- 26º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental 25 a 28 de setembro de 2011 - Porto Alegre/RS <http://www.abes-dn.org.br/eventos/abes/26cbes/index.html>
- XL Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola, 24 a 28 de julho de 2011 - Cuiabá/MT <http://www.sbea.org.br/conbea2011/>

