

Uma proposta de gestão econômico-ecológica à agroindústria suinícola do oeste catarinense^{1, 2}

Ademar Ribeiro Romeiro³
Alexandre Gori Maia⁴
Manoel Carlos Justo⁵

Resumo – O objetivo deste trabalho é propor uma solução para a política ambiental baseada em recomendações teóricas da economia ecológica, quais sejam: definição da escala sustentável; distribuição justa dos ônus e bônus da política ambiental; e alocação eficiente dos investimentos na redução da carga poluidora, por meio do emprego de mecanismos de mercado. A proposta direciona-se à produção suinícola da região do oeste catarinense, caracterizada pela intensidade da produção de suínos e pelos danos causados ao ambiente pela poluição resultante dos dejetos animais. Com base nas entrevistas qualitativas aplicadas aos agentes locais e na revisão dos principais instrumentos econômicos da literatura, foi definida uma proposta que, simultaneamente, descentralizasse e democratizasse as decisões e as responsabilidades de cada agente, sem comprometer a viabilidade econômica e ambiental da produção na região. Entre as propostas apresentadas destacaram-se: a) a criação de um comitê gestor participativo para gerir e planejar o sistema; b) a formação de um consórcio público, do qual participassem agentes locais, para fiscalizar e controlar o sistema de gestão; e c) a implementação de licenças negociáveis para a emissão de dejetos, que permitissem a redução gradual e contínua da poluição, ao mesmo tempo que incentivassem a busca por estratégias mais eficientes de controle da poluição.

Palavras-chave: comitê gestor, consórcio público, instrumentos econômicos, licenças negociáveis, suinocultura.

A proposal of ecological economic management to the swine industry in the West-Santa Catarina

Abstract – The aim of this paper is to propose a solution of environmental policy according to the theoretical recommendations of the ecological economics: definition of a sustainable scale; fair

¹ Original recebido em 8/9/2011 e aprovado em 14/9/2011.

² Baseado no *Relatório de Pesquisa para o Projeto Gestão Ambiental Rural Sustentável (Gestar)*, financiado pelo convênio FAO/MMA, 2006.

³ Doutor em Economia pela Universidade de Paris (EHESS/França), professor titular do Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), IE/Unicamp, Rua Pitágoras, 353. CEP 13083-857, Campinas, SP. E-mail: ademar@eco.unicamp.br

⁴ Doutor em Desenvolvimento Econômico pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), professor doutor do Instituto de Economia da Unicamp, IE/Unicamp, Rua Pitágoras, 353. CEP 13083-857, Campinas, SP. E-mail: gori@eco.unicamp.br

⁵ Doutorando em Desenvolvimento Econômico pela Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), IE/Unicamp, Rua Pitágoras, 353. CEP 13083-857, Campinas, SP. E-mail: manoeljusto@yahoo.com.br

distribution of duties and responsibilities of the environmental policy; and efficient allocation of the investments to reduce the pollution through market instruments. The proposal is directed to swine production in the West-Santa Catarina region, which is characterized by the high intensity of production and the level of environmental damages due to waste pollution. Analyses are based on qualitative interviews applied to local agents and on literature review of the main market instruments in order to define a proposal which could simultaneously democratize and decentralize decisions and responsibilities of each agent, without compromising the economic and environmental viability of the production in the region. Among the main proposals, some that can be highlights are: a) a participatory and democratic management committee in order to manage and plan the system; b) a public consortium with the participation of local agents to supervise and control the management system; c) the implementation of tradable permits of waste emission, which would allow the gradual and continuous reduction of the pollution meanwhile they would encourage investments for new and more efficient strategies of control of pollution.

Keywords: management committee, public consortium, economic instruments, tradable permits, swine production.

Introdução

Em algumas regiões do Brasil, a poluição provocada pela concentração da produção intensiva de animais tomou grandes proporções, a exemplo da criação de suínos na região do oeste catarinense, onde a população de suínos é 20 vezes superior à humana, e os dejetos gerados por esses animais ultrapassam a capacidade de absorção do ambiente (ROMEIRO et al., 2010).

Enfrentar esse problema de modo eficiente exige mais do que uma legislação específica, como instrumento de comando e controle. É necessário combiná-la com uma adequada estrutura de instrumentos econômicos (IEs), para que os objetivos desejados sejam alcançados ao menor custo social (MARGULIS, 1996). Do ponto de vista da economia ecológica, entretanto, a utilização de instrumentos econômicos deve ser implementada dentro de um quadro regulatório, que garanta a sustentabilidade ecológica (escala) e a equidade social, quanto à distribuição justa dos ônus e bônus da política ambiental. A simples definição de escala sustentável – capacidade de suporte por unidade de área de espalhamento de resíduos (ou “pegada ecológica”) – não deixa antever a complexidade da questão (REES, 1992). O problema está na distribuição justa de ônus e bônus de uma política de desincentivos/incenti-

vos econômicos, dada a diversidade de situação socioeconômica dos produtores.

Tendo por base a natureza do problema e as dificuldades enfrentadas pelas políticas ambientais direcionadas à região do oeste catarinense, este trabalho se propõe a encontrar uma solução de política ambiental que esteja em conformidade com as recomendações teóricas da economia ecológica, quais sejam: a) definição da escala sustentável segundo a capacidade de carga do sistema ecológico; b) distribuição justa dos ônus e bônus da política ambiental por meio da identificação de todos os agentes que devem assumir responsabilidades, bem como da consideração das condições socioeconômicas de cada um; e c) alocação eficiente dos investimentos na redução da carga poluidora, por meio de mecanismos de mercado, ou seja, por meio de licenças negociáveis para a emissão de dejetos (*Lned*s).

As análises basearam-se em entrevistas qualitativas aplicadas no final de 2006, como parte do Projeto de Gestão Ambiental Rural (Gestar), do Ministério do Meio Ambiente (BRASIL, 2006). Foram entrevistados dirigentes dos sindicatos rurais, técnicos e gerentes das secretarias municipais, proprietários integrados, proprietários não integrados, intermediários integradores, agricultores e representantes de cooperativas locais.

Produção suinícola

Entre os principais problemas ambientais causados pela expansão da criação intensiva de animais destaca-se aquele gerado pela criação intensiva de suínos. Com aproximadamente 40 milhões de abates no ano de 2010, o Brasil era o quarto maior produtor mundial de suínos, e o Estado de Santa Catarina o principal produtor nacional, com 22% da produção total (ABIEPCS, 2011). Nesse Estado, destaca-se a região do oeste catarinense, dada a extensão da produção e o avançado padrão tecnológico empregado.

Em busca de maior produtividade e menores custos, os sistemas de confinamento de suínos foram responsáveis pelo aumento da escala de produção, com a concentração da criação de um grande número de animais em pequenas áreas e a diminuição do número de pessoas ocupadas com essa atividade. Como resultado, observou-se uma concentração da produção do setor: em Santa Catarina, por exemplo, reduziu-se em mais de 80% o número de propriedades, durante pouco mais de duas décadas (KUNZ et al., 2005)⁶.

O aperfeiçoamento do sistema de criação de suínos não melhorou, entretanto, a situação econômica dos produtores. Com efeito, a criação de suínos no Brasil ainda se caracteriza pelos baixos custos de produção e pelas piores relações preço/custo pagas ao produtor (US\$/kg suíno vivo) em comparação com os demais produtores internacionais (HENN, 2005). As crises pelas quais têm passado o setor – como a causada pelo aumento dos custos de produção (fundamentalmente de milho e farelo de soja) e pelas recorrentes reduções das exportações, por conta da implantação de cotas pela Rússia (principal país importador da carne suína brasileira) e das descobertas de focos de febre aftosa em áreas próximas à região – têm sido responsáveis pelo agravamento das condições socioeconômicas dos produtores. No oeste catarinense, por exem-

plo, muitos pequenos proprietários mantêm a terminação de suínos apenas para suprir as necessidades de adubo nas pastagens, ficando o rendimento familiar dependente da produção de leite ou da pequena agricultura familiar.

Em face das incertezas do setor, muitos proprietários aderiram ao sistema de parcerias, como forma de integração a uma grande indústria processadora, ou recorreram à figura de um intermediário, que centraliza a comercialização dos suínos. Nesse sistema, os proprietários rurais são responsáveis por apenas uma das três fases do processo produtivo, quais sejam: fase da maternidade, que vai até o ponto em que o leitão se alimenta sem ajuda; fase da creche, que recebe o leitão da maternidade e o engorda até atingir aproximadamente 25 kg; e fase da terminação, que cria o suíno recebido das creches e o alimenta até alcançar o peso de aproximadamente 110 kg, quando, então, ele é abatido pelas empresas integradoras.

O processo de parceria com a agroindústria consiste em oferecer ao criador uma quantia fixa por unidade produzida, independentemente da eficiência do sistema de produção (ração/suíno, mortalidade e necessidade de medicação, por exemplo). O baixo preço pago por suíno induz a descapitalização dos produtores menos eficientes porque eleva o número exigido de suínos para que o produtor possa se integrar à agroindústria.

As recentes transformações da suinocultura aumentaram a preocupação dos organismos governamentais e não governamentais com a sustentabilidade dos sistemas de produção e com o bem-estar social das populações produtoras. A crescente utilização de sistemas de confinamento de criação de suínos tem gerado quantidades cada vez maiores de dejetos por unidade de área. É um setor com baixa qualidade ambiental, pois polui as águas superficiais e subterrâneas, e também os solos, além de causar

⁶ Eram cerca de 67 mil propriedades em 1980, contra aproximadamente 13 mil em 2003, segundo dados da Associação Catarinense de Criadores de Suínos (ACCS) (KUNZ et al., 2005). E, segundo Henn (2005), citando dados do Instituto Cepa (2003), de Santa Catarina, de agosto de 2003, de um total de 7 mil suinocultores integrados, detentores de 310 mil matrizes no Estado de Santa Catarina, 42 propriedades detinham 65% das matrizes e respondiam por 20% da produção suinícola.

desconforto ambiental, por conta da emissão de maus odores e da proliferação descontrolada de insetos. A contaminação dos cursos de água, da maior parte das fontes de água e dos lençóis freáticos é causada pela sobrecarga de matéria orgânica, de nutrientes (sobretudo de nitrogênio e fósforo) e de metais pesados (sobretudo de zinco e cobre, componentes das rações dos animais).

Em busca da diminuição dos custos, o produtor não pode, porém, ignorar a necessidade de dar um correto destino aos dejetos orgânicos e inorgânicos provenientes dos sistemas de criação, principalmente os sistemas com maior confinamento de animais. As recomendações internacionais, provenientes da série de normas ISO 14000, reforçam essa preocupação dos setores produtivos exportadores de carne suína, já que muitos países importadores condicionam a liberação de barreiras à importação à garantia de fornecimento de produtos com qualidade ambiental.

Embora algumas instituições locais auxiliem os proprietários a escolher os sistemas de manejo dos dejetos e ofereçam alternativas econômicas à criação de suínos, falta ainda uma política eficaz de controle da poluição que solucione efetivamente o problema da sobrecarga de dejetos, que identifique a responsabilidade de cada agente econômico envolvido no processo e que, ao mesmo tempo, não comprometa a viabilidade econômica das atividades desempenhadas pelos pequenos produtores familiares.

Considerando o contexto social, econômico e ambiental da região do oeste catarinense, o importante é trabalhar com uma proposta custo-efetiva de controle da poluição dos dejetos, ou seja, é preciso definir um padrão eficiente de controle da poluição que considere a melhor tecnologia disponível, ao menor custo social. Basicamente, trata-se de aliar a fixação de metas de controle da poluição à adoção de instrumentos econômicos para a sua consecução.

Por uma perspectiva econômico-ecológica, essas metas têm de ser referidas a uma escala sustentável de concentrações máximas de

resíduos. O valor monetário do meio ambiente a ser preservado (o sistema hídrico do Vale do Ariranha) pode ser estimado como equivalente aos custos de controle da poluição (método de custos de controle). A distribuição do ônus desses custos entre os diversos agentes envolvidos deve ser definida segundo o que se considera justo, ou seja, balizando o desenho de políticas de incentivo econômico (na forma de subsídios) que induzam os agentes a introduzir tecnologias poupadoras de meio ambiente.

Políticas implementadas

Uma política eficaz de desenvolvimento sustentável deve, primeiramente, identificar a responsabilidade de cada agente econômico no controle da poluição. Entretanto, mesmo prevalecendo na região o esquema de parcerias – conforme o qual a maioria dos pequenos proprietários é responsável exclusivamente pela terminação (engorda) dos suínos da grande indústria processadora de alimentos –, esses agentes acabam sendo os únicos responsáveis pelo tratamento dos dejetos, segundo o Termo de Compromisso de Ajustamento de Condutas (TAC), assinado em 2004 (SANTA CATARINA, 2004). E isso é injusto. Essa responsabilidade pelos gastos com o tratamento dos dejetos deveria ser compartilhada com as empresas integradoras, uma vez que o problema da concentração dos animais está intimamente relacionado com as estratégias de redução de custos da agroindústria.

O TAC pretendeu adequar os estabelecimentos suínocolas à legislação ambiental e sanitária, mitigando, assim, o impacto ambiental causado pelos dejetos suínos. Entre suas principais cláusulas constam as seguintes: a) licenciamento das atividades suínocolas somente mediante o cumprimento da legislação ambiental vigente; b) estabelecimento de ações dos suinocultores em respeito ao programa de recomposição da mata ciliar; c) critérios para a construção das estruturas de armazenamento e tratamento de dejetos, bem com sua distribuição e seu aproveitamento como fertilizante e fonte de energia; d) comprometimento das agroindús-

trias com a assistência técnica aos produtores; e e) comprometimento dos demais signatários com o desenvolvimento de programas de educação ambiental para os produtores.

Apesar de polêmico, o TAC apresentou uma inovação importante, que foi o condicionamento da concessão da licença ambiental a um número máximo de suínos por propriedade, segundo a relação entre o volume de dejetos gerado e a quantidade de terras disponível na propriedade, para que esses possam ser utilizados como fertilizante. Os grandes criadores que não possuíam áreas aptas a receber os dejetos foram obrigados a firmar contratos com propriedades vizinhas, as quais se comprometiam a receber os dejetos, conforme sugerido pelo TAC.

Entre os especialistas há quem discorde da eficiência dessa cláusula, entendendo que a relação volume de dejetos por unidade de área apta mascara a concentração dos nutrientes componentes dos dejetos, os quais não são totalmente absorvidos pelas áreas de agricultura e pastagem. Uma política mais eficiente deveria considerar o número de suínos por propriedade segundo a concentração de nutrientes por unidade de terra, ou seja, deveria observar se os nutrientes do fertilizante atendem à proporção exigida pelas culturas da região (BERTO, 2004; KUNZ et al., 2005; SEGANFREDO, 1999).

A ausência de mecanismos consistentes de comercialização dos direitos de produção entre os produtores também gera ineficiência na atividade. Por isso, melhor do que as agências governamentais, os produtores poderiam estar mais habilitados a alcançar bons resultados por meio da redução dos custos e pelo aumento da eficiência das técnicas de controle (SEROA DA MOTTA et al., 1999). Como os produtores mais eficientes não podem negociar seus direitos de poluir com os menos eficientes, aqueles (os mais eficientes) não são estimulados a aprimorar o sistema de tratamento para a redução da carga poluente.

A ineficiência do controle decorre também da falta de orientação e incentivo financeiro, e

também da inexistência de um monitoramento permanente exercido pelas autoridades. Sem a presença de um poder efetivo de fiscalização, o cumprimento das normas acaba se restringindo à consciência socioambiental ou às exigências do próprio mercado. Entretanto, o que se observa na região é um generalizado descumprimento das normas ambientais, tanto no que se refere ao subdimensionamento dos sistemas de armazenamento dos dejetos, quanto ao tempo mínimo de retenção dos dejetos, ou sua disposição em terrenos inaptos, muito inclinados ou pedregosos, sem contar com o mau hábito de lançá-los diretamente nos rios da região. Há também relatos de mau uso dos recursos destinados ao financiamento dos sistemas de tratamento dos dejetos. O direcionamento do financiamento público para outros gastos, que não aqueles previstos pela legislação ambiental, estaria não somente transferindo para a sociedade local os custos ambientais da poluição dos dejetos, como também impondo, à sociedade em geral, o ônus econômico do financiamento.

Soluções técnicas e escala de produção

Várias propostas de manejo dos dejetos de suínos vêm sendo adotadas para mitigar o agravamento da poluição ambiental (PERDOMO et al., 2005). Embora impeçam que os resíduos finais sejam lançados diretamente nos cursos d'água, grande parte dessas propostas apenas reduz seu potencial poluidor, restando sempre uma fração residual que acaba lançada inapropriadamente ao meio ambiente.

Além de reduzir a poluição a padrões ambientalmente toleráveis, é também recomendável que os processos de tratamento adotados agreguem valor ao resíduo final, tornando-o autossustentável economicamente e melhorando a situação socioeconômica dos produtores. Entre os usos alternativos desses resíduos destaca-se seu emprego como adubo orgânico (biofertilizante), como fonte alternativa de energia térmica ou elétrica e como fonte de créditos no mercado de carbono (OLIVEIRA; NUNES, 2006).

O uso dos dejetos como biofertilizante na agricultura e como adubo de pastagens está disseminado na região do oeste catarinense. O processo de distribuição consiste em armazenar os dejetos em esterqueiras, as quais são distribuídas, utilizando-se tratores ou caminhões-tanque, pelas pastagens ou por áreas agrícolas. Os tratores ou caminhões-tanque utilizados são próprios ou alugados pelas prefeituras locais. A Instrução Normativa nº 11 (IN-11) da Fundação do Meio Ambiente do Estado de Santa Catarina (Fatma) exige que o dimensionamento desses reservatórios preveja um tempo mínimo de retenção de 120 dias (SANTA CATARINA, 2000).

O destino desses dejetos costuma ser áreas aptas para a agricultura e pastagens da região. É considerado um volume máximo de 50 m³ de dejetos/ha/ano. O órgão ambiental catarinense condiciona o licenciamento ambiental à impermeabilização das esterqueiras, para evitar que os dejetos líquidos se infiltrem pelo solo e poluam as fontes de águas. Problemas construtivos e o mau dimensionamento do volume das esterqueiras têm provocado frequentes transbordamentos dos dejetos.

Outro grave problema é que o tratamento dos dejetos em esterqueiras para um posterior aproveitamento como biofertilizante, conforme prevê a legislação ambiental, não apresenta uma escala ambientalmente sustentável em toda a região. Segundo Romeiro et al. (2010), enquanto a disponibilidade média de áreas aptas para o recebimento de dejetos na Bacia do Rio Ariranhã era de apenas 0,043 ha/suíno em 2004, a produção de suínos observada nesse ano já demandava uma média de 0,065 ha/suíno, demanda 52% superior à oferta de áreas aptas para o recebimento de dejetos na região. Entre 2004 e 2009, houve ainda um crescimento de 48% na produção de suínos⁷, tornando emergencial a adoção de sistemas mais eficazes de redução da carga poluente dos dejetos, para que a demanda por espaço útil não supere a disponibilidade do ambiente.

Uma proposta de manejo dos dejetos que merece atenção especial é a que sugere o uso de biodigestores, sistemas de tratamento que transformam parte da biomassa dos dejetos suínos em energia, por meio do processo de digestão anaeróbia dos resíduos orgânicos. Os biodigestores contribuem também para a redução do metano, gás de alto efeito estufa. Outra importante propriedade do biodigestor é a capacidade de reduzir a massa orgânica dos dejetos e aumentar a concentração de nutrientes por unidade de volume, valorizando, assim, seu uso como biofertilizante nas áreas de lavoura e pastagem (HENN, 2005; OLIVEIRA, 2004).

Embora os biodigestores reduzam a carga poluente dos dejetos de suínos, seus efluentes ainda não podem ser lançados diretamente nos corpos d'água sem que antes passem por um sistema terciário de tratamento. Um sistema integrado de tratamento seria constituído, além do biodigestor, por um sistema de armazenagem, por lagoas de aguapés e por tanques de piscicultura, tendo substancial capacidade de remoção da carga poluente. Além de garantir a qualidade dos efluentes a serem lançados no ambiente, o sistema integrado agregaria mais valor aos dejetos, graças à possibilidade de criação de peixes.

Proposta de modelo de gestão

A falta de uma estrutura adequada de incentivos impede a adoção de soluções custo-efetivas, isto é, que levem em conta a capacidade de suporte do ambiente da região e a capacidade dos agentes econômicos em relação ao menor custo social. Uma proposta de gestão eficiente também deve proporcionar condições para a queda gradual dos impactos dessa atividade sobre os recursos hídricos da região, mas sem ameaçar sua viabilidade econômica. A implantação dessa proposta exige uma estrutura eficiente de fiscalização e controle, além de instrumentos econômicos que induzam a melhoria

⁷ Informações obtidas da Produção da Pecuária Municipal do IBGE. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: março de 2011.

contínua do ambiente e obedeçam às metas estabelecidas para cada etapa do planejamento.

A necessidade de estabelecer um planejamento para a redução da poluição por dejetos de suínos na região do oeste catarinense exige que sejam constituídos órgãos específicos para a gestão ambiental local. Para isso, deve-se criar um órgão de gestão e planejamento (comitê gestor) que seja participativo e que agregue os setores interessados para estabelecer o cronograma de redução da poluição da região. Também deve ser criada uma estrutura de fiscalização e controle (sob a forma de consórcio), liderada por órgão ambiental local (Fatma), que possa ampliar o espectro da fiscalização na região.

Comitê gestor

A principal função do comitê gestor deve ser conciliar políticas de desenvolvimento socioeconômico com gestão ambiental do território. Deve ainda garantir a participação democrática de todos os agentes locais, integrando equitativamente representantes das esferas governamentais, das agroindústrias, produtores e a sociedade civil local, no planejamento das políticas públicas.

A atuação dos comitês gestores ganhou destaque no final dos anos 1980, com o crescente movimento de descentralização e democratização das políticas públicas, que transferiu o poder decisório aos agentes que prestam contas às populações locais (DOUROJEANNI et al., 2002). Defensores da descentralização argumentam que essa nova alocação de poder decisório implica redução de custos de transação, melhor aproveitamento das informações, e maior capacidade de adaptação às necessidades locais e de adequação dos custos aos benefícios (ABERS; JORGE, 2005). A descentralização seria também um mecanismo de democratização, pressupondo que a sociedade local teria maior capacidade de controlar as decisões políticas em âmbito local do que em âmbito central.

Quanto à descentralização, cabe lembrar que ela não trará a eficiência desejada se às insti-

tuições locais faltar a capacidade técnica ou administrativa de gestão, ou se as decisões políticas não forem orientadas por prioridades técnicas, como ocorre nas situações de clientelismo ou corrupção (ABERS; JORGE, 2005). Analogamente, a democratização não será alcançada se as elites locais monopolizarem as decisões, ou se a sociedade civil for pouco organizada. Entretanto, a experiência aponta para um histórico de relativo sucesso das relações sociais no oeste catarinense, consubstanciado nas ações coletivas voltadas para a auto-organização e para a melhoria das condições de vida (CASTRO, 1997).

Para representar equitativamente os agentes locais, o ideal é que o comitê gestor seja composto proporcionalmente por integrantes das esferas públicas e das privadas. Nesse sentido, deveriam participar desse comitê: o Ministério do Meio Ambiente, por meio do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama) e da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), entre outros órgãos do governo federal; os representantes do governo estadual, como a Secretaria de Estado do Desenvolvimento Social, Urbano e Meio Ambiente, a Fundação do Meio Ambiente do Estado de Santa Catarina (Fatma) e a Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri); os municípios da região; os representantes das empresas e os intermediários integradores; os representantes dos criadores de suínos integrados e não integrados; os representantes dos pequenos criadores de suínos; os representantes da sociedade civil, dos agricultores da região e dos sindicatos rurais, entre outras organizações da sociedade local; e os comitês das bacias hidrográficas das áreas envolvidas. Sugere-se que: $\frac{1}{4}$ dos participantes seja de representantes dos governos federal, estadual e municipal, na proporção de $\frac{1}{3}$ para cada escala; $\frac{1}{4}$, de representantes das agroindústrias, dos intermediários integradores e dos criadores de suínos integrados; $\frac{1}{4}$, de representantes dos criadores de suínos não integrados, dos agricultores e dos sindicatos rurais; e $\frac{1}{4}$, de representantes da sociedade civil organizada e dos comitês de bacia.

Todo o planejamento realizado no âmbito do comitê deverá contar com a participação do Ministério Público, que também fiscalizaria as ações do comitê. Uma comissão de membros da sociedade civil organizada seria responsável pela auditoria das ações do comitê gestor.

Monitoramento, fiscalização e controle ambiental do consórcio

O consórcio tem o propósito de descentralizar o poder de fiscalização governamental, reduzindo a assimetria de informação e o custo de gestão, e aumentando a eficácia da fiscalização, do monitoramento e do controle ambiental. Além de fiscalizar, o consórcio seria responsável pelo planejamento, pela implantação e pela operação de uma estrutura de monitoramento da qualidade dos corpos de água superficiais e subterrâneos e do solo da região.

O consórcio seria constituído pela cooperação entre diversas agências governamentais, contando com a participação da Fatma e das secretarias municipais da região. A parceria entre os municípios e as agências ambientais, estaduais e federal, seria fundamental para aproveitar o conhecimento da região pelos agentes locais, resultando em uma maior rapidez e mais eficácia das ações de fiscalização.

O monitoramento deve primar pela regularidade e pela continuidade, com metodologia clara e eficaz, que gere uma posição consistente sobre a situação dos corpos de água a cada ano. Nesse sentido, é essencial que o plano de monitoramento estabeleça os locais e os procedimentos de medição, a estrutura de análise de resultados, os parâmetros específicos para a medição e uma equipe permanente para fazer o monitoramento das águas da região.

Devem ser considerados os impactos sobre as águas superficiais e as subterrâneas, e as fontes de água da região. Entre os principais parâmetros a serem considerados podem-se destacar: a) demanda bioquímica de oxigênio (DBO), que constitui um dos principais indicadores da poluição de águas residuárias, indicando a quan-

tidade de oxigênio necessária para estabilizar a matéria orgânica presente nos dejetos, por meio de processos biológicos; b) sólidos totais (ST – mg/L), que indicam a parcela da matéria sólida (orgânica e inorgânica) presente nos dejetos, e que permanece após a retirada da umidade; c) sólidos voláteis (SV – mg/L), que indicam a parcela de material orgânico presente nos dejetos; e nitrogênio (N), que é um indicador da amônia livre e do nitrogênio orgânico, os quais, em grande quantidade, podem asfixiar os peixes; d) fósforo (P) um dos principais responsáveis pela eutrofização dos corpos d'água (embora possa ficar retido na superfície dos solos); e e) vários metais pesados presentes nas rações animais, como zinco e cobre, que, quando utilizados desproporcionalmente, tornam-se prejudiciais às culturas agrícolas e ao meio ambiente.

Em cada etapa da gestão, o consórcio elaboraria relatórios de monitoramento da qualidade dos recursos hídricos, os quais, entre outras funções, seriam comparados com as informações prestadas pelas empresas integradoras sobre os sistemas de tratamento adotados em cada propriedade. Eventuais divergências entre as informações prestadas pelas empresas e aquelas obtidas nos levantamentos contínuos de monitoramento da qualidade das águas indicariam os locais prioritários de fiscalização.

Da mesma forma, se surgisse um novo sistema mais eficiente de tratamento, o consórcio seria responsável pela averiguação de seu funcionamento e de seu dimensionamento, e se o potencial redutor estaria de acordo com as declarações apresentadas. Por sua vez, a entrada de novos produtores ou o aumento da produção não seriam vetados, e ocorreriam em contrapartida à redução da poluição aos padrões ambientalmente sustentáveis.

Um banco de dados processaria as informações provenientes das empresas integradoras, dos grandes intermediários e do comitê gestor, facilitando a fiscalização, o controle do cumprimento das metas e a negociação das *Lneds* e das fraudes no processo. Além disso, permitiria confrontar as declarações das empresas com as in-

formações geradas no processo de fiscalização. As variáveis específicas que constituiriam a base do banco de dados seriam definidas pela elaboração de um modelo de cálculo do balanço de nutrientes.

Instrumentos de gestão

Licenças negociáveis para a emissão de dejetos (Lned)

A implantação de *Lned*s teria por objetivo reduzir gradualmente a poluição dos recursos hídricos, até que se chegasse à escala sustentável de emissões de dejetos na bacia. Um período de adaptação poderia ser estabelecido para que as empresas e os produtores tivessem tempo hábil para planejar a melhor estratégia de controle da poluição. A partir de então, uma redução gradual e periódica seria planejada para cada etapa do processo, até se alcançar uma escala sustentável de produção (Tabela 1).

Para facilitar a operacionalização do sistema, sugere-se que unidade de medida da *Lned* seja o hectare, ou seja, que cada *Lned* represente 1 ha de terra necessário para dispersar o excesso de nutrientes gerado na suinocultura. Sua demanda (DED_{it}) dependeria do sistema de tratamento, seu potencial redutor, e do tipo de manejo do solo adotado pelos produtores. Uma

distribuição justa das *Lned*s seria obtida com uma divisão proporcional das áreas aptas ao recebimento dos dejetos em cada unidade produtora ($Lned_{it}$). Isso significa que, definida a meta de despejo dos dejetos, as propriedades receberiam tantas *Lned*s quanto fossem suas áreas aptas ao despejo dos dejetos.

A característica negociável das *Lned*s reconhece a existência de certa diferença entre as empresas integradoras (e intermediários), que pode resultar em facilidades para alguns e dificuldades para outros no alcance das metas estabelecidas. Dessa forma, a possibilidade de negociação das licenças permite que aqueles que ultrapassem as metas tenham uma recompensa, enquanto aqueles que tenham dificuldades em atingir as metas possam comprar as licenças, para, enfim, atingi-las.

Empresas e produtores que não apresentassem *Lned*s suficientes para as necessidades de sua produção seriam multados em valores equivalentes ao custo das *Lned*s. O valor de cada *Lned* seria definido em reais, por hectare de terra necessário para dispersar o excesso de nutrientes ($Valor_t$). Em outras palavras, o valor de cada *Lned* seria dado pela divisão do custo, em reais, necessário para tratar os dejetos na região até a eliminação total do excesso de nutrientes pelo

Tabela 1. Características dos parâmetros para a operação do sistema de gestão.

Parâmetro	Definição
$Lned_t$	Total de licenças disponíveis em cada etapa t do processo: representa o total de áreas aptas ao recebimento de dejetos na região
$Lned_{it}$	Licenças disponíveis para o produtor i na etapa t : é proporcional ao total de áreas aptas disponíveis ao recebimento de dejetos de cada produtor
DED_{it}	Demanda de emissão de dejetos da propriedade i na etapa t : deve considerar o volume de dejetos produzidos na propriedade e a eficiência da remoção de poluentes da técnica de manejo adotada
$Saldo_{it}$	Saldo de <i>Lned</i> s para o produtor i na etapa t : será dado pela diferença entre a demanda de emissão de dejetos (DED_{it}) e o total de licenças disponíveis para a propriedade ($Lned_{it}$)
$Valor_t$	Valor de cada <i>Lned</i> na etapa t : será dado pela razão entre o custo total para tratamento dos dejetos no período t (sistema custo-efetivo de tratamento) e o total de áreas aptas ao recebimento dos dejetos

número de hectares referentes à área total apta a receber os dejetos.

O sistema de tratamento de referência seria aquele custo-efetivo no controle da poluição, ou seja, aquele padrão de controle da poluição ambientalmente sustentável e de menor custo social. Estudos apontam a relativa eficiência dos biodigestores na remoção de alguns poluentes, sobretudo a DBO, embora ainda haja carência de estudos mais detalhados sobre o balanço de nutrientes (ROMEIRO et al., 2010).

O saldo devedor seria validado por meio de escrituração de débitos em *Lned_s*, em nome da empresa integradora (*Saldo_{it}*). O saldo seria equivalente ao somatório das necessidades para a dispersão dos nutrientes em excesso de cada propriedade integrada. Embora centralizado em nome da empresa integradora, o custo da compra das *Lned_s* poderia ser repartido entre as partes, mediante negociação.

As metas de controle da poluição definiriam o número de licenças a serem negociadas em cada etapa do planejamento (*Lned_i*). A cada etapa haveria uma redução do número de *Lned_s*, até se alcançar o limite ambientalmente sustentável de produção. Assim, quanto mais rápido se desse o cumprimento das metas, maior seria a capacidade de ganho das empresas com a negociação das *Lned_s* e as possibilidades de expansão da atividade, sem incorrer em barreiras ambientais à entrada.

O estabelecimento de prazos compatíveis com as possibilidades econômicas das integradoras e o fato de as licenças serem negociáveis gerariam tempo hábil para que os criadores e as empresas melhorassem, de acordo com sua estratégia interna, seus sistemas de manejo dos dejetos.

Balanço de nutrientes como instrumento técnico básico

Além de considerar o volume de matéria orgânica presente nos efluentes do sistema de tratamento dos dejetos, é fundamental estabelecer estudos mais apurados sobre o balanço dos

nutrientes resultantes das atividades agropecuárias desenvolvidas na região. Em outras palavras, também deve ser investigado se os nutrientes do biofertilizante utilizado no sistema de tratamento mantêm a proporção indicada pelas culturas desenvolvidas na região (BERTO, 2004; KUNZ et al., 2005; SEGANFREDO, 1999). Conquanto o uso de dejetos de suínos como fertilizante possa melhorar a produtividade agrícola, repondo os macronutrientes N-P-K (nitrogênio, fósforo e potássio) e vários metais, como zinco, ferro, manganês e cobre, seu emprego exige cautela, pois, se os dejetos forem utilizados desproporcionalmente, poderão trazer prejuízos às culturas e ao meio ambiente.

Na região do oeste catarinense, as atividades que mais geram nutrientes são a suinocultura, a avicultura e a bovinocultura de leite. E as atividades que absorvem esses nutrientes por meio da utilização dos dejetos animais como adubo natural costumam ser, sobretudo, atividades agrícolas (principalmente a plantação de milho) e pastagens para o gado.

Além das fontes geradoras e absorvedoras de nutrientes, deve-se considerar, no cálculo do balanço de nutrientes, quais as tecnologias de tratamento utilizadas e sua capacidade de eliminação de matéria orgânica, de macro e de micronutrientes (OLIVEIRA, 1993). Com base nessa análise, será possível estabelecer uma função que relacione o sistema de tratamento, o seu potencial redutor de nutrientes e as atividades presentes em cada propriedade, e determinando, assim, quantos hectares serão necessários em áreas aptas a dispersar, de forma sustentada, o excesso de nutrientes como adubo orgânico.

Ao observar o conjunto das atividades desenvolvidas em cada propriedade, pressupõe-se que esse modelo de cálculo considere o balanço global de nutrientes, e não apenas aquele proveniente da criação de suínos. Em geral, isso ocorre porque os dejetos oriundos da avicultura costumam ser preferidos aos dejetos de suínos, graças à melhor qualidade do primeiro, como adubo. Ademais, como os dejetos de gado ficam espalhados desordenadamente, é impraticável

recolhê-los, para tratá-los. Assim, o cálculo do balanço global de nutrientes permite medir o real impacto provocado pelo criador sobre os recursos hídricos da região, bem como permite avaliar a necessidade de investir no tratamento dos dejetos de suínos, para que cada criador se enquadre nas metas de redução de poluição a serem definidas em cada etapa do planejamento.

O modelo de cálculo do balanço de nutrientes deve ser um instrumento acessível e transparente, que permita – aos organismos fiscalizadores, às empresas integradoras e aos próprios criadores (integrados ou não) – o cálculo do balanço de nutrientes e o acesso aos dados de excesso ou de falta de nutrientes em cada propriedade. Dessa forma, as diversas partes interessadas poderão avaliar, previamente, o cumprimento das metas e a possibilidade de negociação de licenças com outras propriedades.

Conclusões

O modelo de gestão econômico-ecológica visa atender aos requisitos básicos para alcançar uma solução custo-efetiva socialmente justa e ecologicamente sustentável de um problema ambiental causado pela produção suinícola no oeste catarinense. A adoção do sistema permitiria, primeiramente, alcançar uma escala sustentável de emissão da poluição ao menor custo social, ou seja, considerando a tecnologia mais eficiente no controle da poluição e que apresente o menor custo econômico. Ademais, permitiria uma distribuição justa do ônus entre os agentes envolvidos e estimularia a alocação eficiente dos investimentos no controle da poluição, por meio de mecanismos de mercado.

O aumento da produção não seria vetado, podendo ocorrer, por exemplo, que um produtor se adiante no cumprimento de suas metas ou se aproveite das melhorias ambientais geradas por outros produtores, por meio da compra de *Lned*s. Analogamente, a entrada de novos produtores não seria impedida, a depender, porém, da disponibilidade de *Lned*s no sistema em geral. Com isso, seria desestimulada a concentração da

produção, pois exigiria a negociação de *Lned*s pelos produtores que aumentassem sua produção em uma escala superior à capacidade de suporte. Por seu turno, produtores que não concentrassem sua produção e que tivessem a possibilidade de utilizar os nutrientes de seus dejetos na própria propriedade não teriam de enfrentar problemas de barreiras à entrada, por conta dos gastos de tratamento.

A operacionalidade do sistema de gestão está condicionada, sem dúvida, à presença de um capital social importante, em termos de capacidade organizacional das populações locais. A proposta levou em conta esse fato, qual seja, da reconhecida capacidade associativa e organizacional da população local, que se traduz num número expressivo de organizações não governamentais atuando com sucesso em distintas áreas. Uma base educacional acima da média nacional tem sido apontada por muitos analistas como um dos fatores importantes a explicar tal quadro favorável. Na região de Chapecó, em especial, atribui-se à Igreja Católica o papel de agente organizador de movimentos, o qual deu origem a um grande número de organizações.

Procedimentos convencionais distintos desse modelo de gestão certamente poderão produzir bons resultados em termos de redução da poluição. Entretanto, poderiam implicar situações de injustiça, ao não considerarem as responsabilidades de cada agente econômico em relação às respectivas condições socioambientais. Ademais, não necessariamente garantiriam a eficiência econômica no controle da poluição e no funcionamento do setor suinícola da região, atividade de histórica importância socioeconômica para a população local.

Referências

- ABERS, R.; JORGE, K. D. Descentralização da gestão da água: por que os comitês de bacia estão sendo criados? **Ambiente & Sociedade**, Campinas, v. 8, n. 2, p 1-26, 2005.
- ABIPECS. **Associação Brasileira da Indústria Produtora e Exportadora de Carne Suína**. Disponível em: <<http://www.abipecs.org.br>>. Acesso em: jul. 2011.

- BERTO, J. L. **Balanço de nutrientes em uma sub-bacia com concentração de suínos e aves como instrumento de gestão ambiental.** 196 f. 2004. Tese (Doutorado em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental)–Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.
- BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Referências conceituais e metodológicas para gestão ambiental em áreas rurais.** Brasília, DF: MMA-Secretaria de Políticas para o Desenvolvimento Sustentável, 2006. (Cadernos Gestar, 1).
- CASTRO, Z. M. B. Santa Catarina: raízes e traços: a singularidade de um cenário propício ao desenvolvimento de comunidade (1960-1980). *Katálysis*, São Carlos, n. 1, p. 13-30, 1997.
- DOUROJEANNI, A.; JOURAVLEV, A.; CHAVEZ, G. **Gestión del agua a nivel de cuencas:** teoría y práctica. Santiago, CL: Cepal, 2002. Programa Agua, Medio Ambiente y Sociedad.
- HENN, A. **Avaliação de dois sistemas de manejo de dejetos em uma pequena propriedade produtora de suínos:** condição de partida. 157 f. 2005. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental)–Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- KUNZ, A. C.; CHIOCHETTA, O.; MIELE, M.; GIROTTI, A. F.; SANGOI, V. **Comparativo de custos de implantação de diferentes tecnologias de armazenagem, tratamento e distribuição de dejetos.** Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2005. (Embrapa Suínos e Aves. Circular Técnica 42).
- MARGULIS, S. **A regulamentação ambiental:** instrumentos e implementação. Rio de Janeiro: Ipea, 1996. (Ipea. Texto para Discussão, 437).
- OLIVEIRA, P. A. (Coord.) **Manual de manejo e utilização dos dejetos de suínos.** Concórdia: Embrapa-CNPSA, 1993.
- OLIVEIRA, P. A. Produção e aproveitamento do biogás. In: **TECNOLOGIA para o manejo de resíduos na produção de suínos: manual de boas práticas.** Embrapa, 2004. p. 42-55.
- OLIVEIRA, P. A.; NUNES, M. A. **Sustentabilidade ambiental da suinocultura.** Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2006.
- PERDOMO, C. C.; OLIVEIRA, P. A. V. de; KUNZ, A. **Sistemas de tratamento de dejetos suínos:** inventário tecnológico. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2003. 83 p. (Embrapa Suínos e Aves. Documentos, 85).
- REES, W. E. Ecological footprints and appropriated carrying capacity: what urban economics leaves out. *Environment and Urbanization*, London, GB, v. 4, n. 2, 1992
- ROMEIRO, A. R.; MAIA, A. G.; JUSTO, M. Custo-efetividade de tratamentos de dejetos de suínos no Oeste Catarinense. In: **CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL**, 49., 2010, Campo Grande. **Anais...** Piracicaba: Sober, 2010.
- SANTA CATARINA. Fundação do Meio Ambiente. Instrução Normativa 11. **Suinocultura.** Florianópolis, 2000. Disponível em: <http://www.fatma.sc.gov.br/index.php?option=com_docman&task=cat_view&gid=32&Itemid=83>. Acesso em: 5 ago. 2011.
- SANTA CATARINA. Ministério Público. **Termo de compromisso de ajustamento de condutas:** programa AMAUC: Consórcio Lambari. Florianópolis, 2004.
- SEGANFREDO, M. A. Os dejetos suínos são um fertilizante ou um poluente do solo? *Cadernos de Ciência e Tecnologia*, Brasília, DF, v. 16, p. 129-141, 1999.
- SEROA DA MOTTA, R.; HUBER, R. M.; RUITENBEEK, H. J. Market based instruments for environmental policymaking in Latin America and the Caribbean: lessons from eleven countries. *Environment and Development Economics*, Cambridge, v. 4, p. 177-201, 1999.