

## **APTIDÃO DE SOLOS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO DO PEIXE PARA APORTE DE FERTILIZANTES ORGÂNICOS**

*Nelson Frederico Seiffert<sup>1</sup>  
Carlos Cláudio Perdomo<sup>1</sup>*

### **Introdução**

Estudos sobre a evolução da suinocultura efetuados pela Embrapa, indicam para a região do Oeste de Santa Catarina, entre outras, a demanda por tratamento e aproveitamento de esterco de suínos, a escassez de dados sobre a eficiência dos sistemas de aproveitamento de dejetos como fertilizantes orgânicos, principalmente no que se refere a épocas, dosagens, frequência de distribuição ao solo, a repercussão sobre a condição química do solo, dos corpos de água, e resposta de plantas cultivadas à adubação orgânica. Isto tem dificultado a tomada de decisão dos produtores e técnicos, quanto a melhor forma de aproveitamento dos resíduos e efluentes oriundos das instalações de confinamento de suínos.

Na Região Oeste de SC é na Bacia do Rio do Peixe (8.189 km<sup>2</sup>) que ocorre a maior densidade, humana (45,5 hab/km<sup>2</sup>), do rebanho de suínos (156,6 cab/km<sup>2</sup>), de bovinos (47,8 cab/km<sup>2</sup>) e de aves (12.998 cab/km<sup>2</sup>). É atribuída à atividade pecuária, o principal impacto sobre o ambiente, particularmente sobre os recursos hídricos.

A gestão de recursos ambientais em bacias hidrográficas, é estratégica para evitar-se a degradação do solo e da água. Resíduos e efluentes animais contém um conjunto de contaminantes, que podem afetar adversamente os corpos de água superficiais e subterrâneos. Alguns constituintes de resíduos animais, podem afetar plantas, animais e comprometer a qualidade do ar. Quando aplicados ao solo agrícola em níveis apropriados, as plantas de cultivos recebem nutrientes necessários ao seu desenvolvimento, dispensando ou reduzindo a necessidade de aplicação de fertilizantes comerciais. Além disso, a capacidade de infiltração, retenção de água e redução da erosão do solo, podem ser melhoradas substancialmente, pela incorporação de matéria orgânica do esterco.

O presente trabalho busca efetuar a classificação dos solos da área da Bacia do Rio do Peixe com relação a sua aptidão para o aporte de fertilizantes orgânicos oriundos de instalações de animais em confinamento. Tem o propósito de subsidiar técnicos e produtores na tomada de decisão, sobre estratégias de aplicação de fertilizantes orgânicos ao solo de cultivos.

<sup>1</sup>Eng. Agr., D. Sc., Embrapa Suínos e Aves

## Condições climáticas, geologia e relevo

Na bacia hidrográfica do Rio do Peixe, ocorrem duas condições climáticas distintas em função do relevo. Na porção influenciada pelo Planalto Dissecado do Rio Uruguai ao Sul (200 m a 600/700 m de altitude), predomina o Clima mesotérmico, com temperaturas médias do mês mais frio abaixo de 18°C e acima de 3°C. Tipo úmido, sem estação seca distinta, índices pluviométricos mensais superiores a 60 mm, temperaturas médias dos meses mais quentes acima de 22°C (Clima Cfa). Na região nas nascentes do rio do Peixe ao Norte, denominada Campos Gerais, (600/700 m até 1.200 m altitude) predomina o verão fresco, com temperaturas médias dos meses mais quentes abaixo de 22°C (Clima Cfb).

As condições climáticas regionais, determinam efeitos marcantes sobre o ciclo hidrológico, recarga de aquíferos e diluição de efluentes e resíduos lançados na rede de drenagem. Na região onde predomina o clima Cfa, como Concórdia por exemplo, ocorre uma baixa variação entre os níveis médios de precipitação, situados em 154,5 mm/mês, e o nível de entrada de água procedente da atmosfera é relativamente uniforme ao longo dos meses do ano, o que beneficia o processo de diluição de resíduos e efluentes lançados na rede de drenagem. Por outro lado, a contínua precipitação ao longo dos meses do ano, acentua o processo de erosão do solo, escoamento superficial, transporte de sedimentos e resíduos de áreas de solo descoberto, estradas, caminhos, periferia de estábulos, benfeitorias e instalações de contenção de resíduos e efluentes do confinamento de animais.

A formação geológica da região Oeste de SC é de rochas vulcânicas oriundas de uma sucessão de derrames basálticos, que cobrem quase que 50% da superfície do Estado. Duas seqüências são verificadas. A seqüência básica, predomina nos níveis de cotas mais baixas, formada por basaltos e fenobasaltos vulcânicos. A seqüência ácida predomina nas cotas mais elevadas do terreno. O clima, a formação geológica e o relevo, exercem forte influência sobre a formação e distribuição dos solos e sobre o ciclo hidrológico, influenciam de forma acentuada os sistemas de produção agrícolas, e estratégias alternativas de zoneamento de cultivos, criações, e formas diferenciadas de manejo de resíduos e efluentes gerados pela criação de animais em confinamento.

## Solos

No Oeste de SC, são encontrados 5 grupos principais de solos e 14 unidades de mapeamento. As nascentes da Bacia Hidrográfica do Rio do Peixe, iniciam-se em altitudes de 800 m/1000 m, e as características dos solos que ocorrem abaixo destas cotas, são no presente trabalho, avaliadas com relação à sua aptidão para a aplicação de fertilizantes orgânicos.

Com base no relevo e a geologia, é possível efetuar a distribuição das diferentes unidades de mapeamento de solos em relação à sua posição altimétrica, entre os limites da Calha do Rio Uruguai (200/300 m altitude) e o nível do divisor de águas (800/1000 m altitude). Considerando adicionalmente as unidades de solos em termos de suas características físicas, de profundidade, porosidade, declividade do terreno, locação na paisagem e clima, é possível efetuar a classificação das unidades de mapeamento em solos *APTOS*, *COM RESTRIÇÕES* e *INAPTOS* quanto à sua capacidade para receberem sistematicamente o aporte de fertilizantes orgânicos (Tabela 1).

O grupo classificado como *SOLOS APTOS*, apresenta características de perfil (horizontes A + B) profundo (50 a 100 cm) e muito profundo (> 200 cm), boa porosidade e drenagem, encontra-se localizado em condições de terreno plano (0% a 3% declividade), suave ondulado (3% a 8% declividade) e ondulado (8% a 20% declividade), e situa-se próximo a instalações de confinamento de animais.

Para este grupo, torna-se necessário desenvolver conhecimentos complementares, para caracterizar os limites de aporte de esterco em termos de quantidade, frequência, épocas de

aplicação, resposta de cultivos, impacto sobre o perfil do solo e corpos de água, relativos à presença de contaminantes. Os limites de aplicação, estarão determinados pelo não comprometimento dos níveis máximos permitidos para presença de substâncias poluentes contidas ou recuperados na água do lençol freático, e na água que escoar na rede de drenagem adjacente.

O grupo de *SOLOS COM RESTRIÇÕES* ao aporte de fertilizantes, apresenta perfil pouco profundo (< 100 cm) a raso (< 50 cm), localiza-se em condições de terreno forte ondulado (20% a 45% declividade), no qual ocorre uma tendência de aceleração da movimentação da água no perfil, no lençol freático, maior velocidade de escoamento superficial da água de chuva e erosão. Por estas razões, a capacidade de receber resíduos e efluentes oriundos do confinamento de animais é limitada, em termos de quantidade, frequência e época de aplicação. Estas informações precisam ser estabelecidas através de experimentação local.

Os *SOLOS INAPTOS*, localizam-se em condições de terreno montanhoso (45% a 75% declividade), via de regra são solos rasos (< 50 cm), estão sujeitos a forte erosão, à acentuada velocidade de escoamento superficial da água da chuva, são de difícil mecanização, ou localizam-se a menos de 30 m da margem de cursos de água ou reservatórios. Para este grupo, é proposta a sua exclusão como unidades de solo receptoras de fertilizantes orgânicos.

## Potencial poluente da fertilização orgânica

Os principais constituintes do esterco que impactam a água superficial, são matéria orgânica, nutrientes, bactérias fecais e sedimentos. Os resíduos e efluentes gerados pelas instalações de confinamento que atingem a rede de drenagem, incrementam também o nível de sólidos suspensos e afetam a coloração da água, seja pelo resíduo sólido em si, seja pelo estímulo à produção de algas. O impacto que estes contaminantes tem sobre o ecossistema aquático, está relacionado à quantidade e tipo de cada poluente que é introduzido, e as características do sistema aquático receptor.

Sedimentos transportados pela água da chuva, oriundos de áreas que recebem resíduos animais em grandes quantidades por longos períodos, podem causar elevada poluição de águas superficiais. Isto ocorre em condições de aplicação de grandes volumes de esterco, a sua não incorporação ao solo, a aplicação em solos declivosos ou áreas com inadequadas medidas de controle da erosão. Medidas de controle da erosão eficazes, são essenciais para áreas que recebem adubações com resíduos animais. Zonas ribeirinhas reflorestadas, adjacentes aos cursos de água, formam um filtro efetivo, podendo reter até 90% de sedimentos e nutrientes.

A excreta de animais de sangue quente, contém inúmeros microrganismos, incluindo bactérias, viroses, parasitos e fungos. Alguns são patogênicos. Os estudos de potabilidade utilizam as bactérias coliformes como um indicador da poluição.

Diversas características físicas e químicas do solo afetam a movimentação de bactérias fecais no solo e restringem o seu deslocamento para o lençol de água, podendo ser mencionadas a filtração e a adsorção, que podem remover até 90% do total de bactérias aplicadas através de resíduos e efluentes, nos primeiros 2 cm de solo. A não incorporação do esterco aplicado ao solo; a ocorrência de chuvas pesadas após a aplicação de esterco em lavouras e o conseqüente transporte de sedimentos e partículas orgânicas; a lavagem da periferia de estábulos, instalações de confinamento e depósitos de resíduos orgânicos através das chuvas e do escoamento superficial da água, são os principais processos que causam o transporte de organismos fecais para a rede de drenagem.

## Recomendações

Os solos da região da Bacia do Rio do Peixe, que apresentam uma profundidade superior a 50 cm, situarem-se em terreno plano (0 a 3% declividade), suave ondulado (3 a 8% de declividade) e ondulado (8 a 20% de declividade) são considerados como preferenciais para o aporte de fertilizantes orgânicos, aplicados na forma de esterco. Solos localizados em terreno fortemente ondulado (20 a 45% de declividade), apresentam restrições à aplicação sistemática de fertilizantes orgânicos. Nestes solos devem ser seguidas orientações prévias severas para controle da erosão, antes que seja efetuada a aplicação de fertilizantes orgânicos. Os solos situados em terreno montanhoso (declividade de 45 a 75%) e a uma distância inferior a 30m da margem de corpos de água superficiais, são considerados inaptos para receberem fertilizantes orgânicos. A prevenção, para que um contaminante originado pela aplicação de fertilizante orgânico não atinja um corpo de água, deve considerar o tipo de solo, a necessidade de ser efetuada uma só aplicação em grande volume, ou se é possível o parcelamento em pequenas aplicações ao longo da estação de crescimento, a incorporação ao solo imediatamente após aplicação. Medidas como a manutenção de áreas de lavoura com cobertura vegetal permanente e o cultivo mínimo à jusante do local de aplicação de esterco e de instalações de confinamento, ajudam a controlar o movimento da água superficial de chuvas que transportam poluentes em seu deslocamento nas pendentes. Aplicações de esterco com trinta dias de antecedência, sobre a cobertura vegetal, antes de iniciar as operações de plantio direto são também indicadas. Diversas práticas de manejo vegetativas, podem ser usadas para interromper o transporte de contaminantes. Faixas de culturas permanentes com gramíneas (pastagens) situadas à jusante do local de aplicação, retém até 70% de sedimentos e nutrientes transportados pela água de escoamento superficial de chuvas. A manutenção de uma faixa de vegetação ribeirinha (mínimo de 30m para cada margem) pode reter até 90% de nutrientes e sedimentos contidos na água de escoamento, antes que atinja o curso de água.

## Literatura consultada

- SANTA CATARINA, Sec. de Estado do Desenvolvimento Urbano e Meio Ambiente, Bacias Hidrográficas de Santa Catarina: diagnóstico geral, Florianópolis, SEDUMA, 1997, 163p.
- TESTA, V.W. & ESPÍRITO SANTO, F.R.C. Principais solos do Oeste Catarinense: aspectos gerais para identificação a campo e suas principais limitações ao uso agrícola, Florianópolis, Epagri, 1992, 75p (EPAGRI, Boletim Técnico 60).
- UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA, Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado de Santa Catarina, Centro Ciências Rurais, UFSM, Vol. 1 e 2, Jan/Jun. 1972, 492p.
- WALTER, M.F., PAYNE, V.W., POWERS, T. Agricultural waste and water, air, and animal sources, In: USA Dep of Agriculture, Soil Conservation Series: Agricultural waste management fieldhandbook, Washington, 1992.

Tabela 1 – Classificação de solos com relação a sua aptidão para o aporte de fertilizantes orgânicos oriundos de instalações de animais em confinamento.

Classe	Solo	Altitude	Declividade <sup>1</sup>	Profundidade	Localização na paisagem e causa de restrição	
	Unidade Mapeamento	m	%	cm		
Aptos	Terra Roxa Estruturada Eutrófica Distrófica	200 a 600	so,0	>200	divisores,patamares próximo rios	
	Brunizem Avermelhado (Ciríaco)	200 a 600	o	50 a 100	nas cotas mais baixas do terreno	
	Cambissolo Eutrófico	200 a 600	so	>200	baixadas,patamares próximo rios	
	Latossolo Roxo Distrófico Álico	200 a 600	so,0	>200	divisores,patamares próximo rios	
	Terra Roxa Estruturada Eutrófica Distrófica	200 a 600	so,0	50 a 100	patamares	
	Terra Bruna Estruturada Eutrófica Distrófica	600 a 900	so,0	50 a 200	patamares	
	Brunizem Avermelhado (Vila)	600 a 900	plano	>200	próximo a cursos de água	
	Terra Bruna Estruturada Álica Distrófica	700 a 1.000	o	100 a 200	divisor,patamares próximo rios	
	Latossolo Bruno Álico	800 a 1.000	so,0	>200	divisores	
	Cambissolo Eutrófico	<900	plano,so	>200	baixadas, próximo cursos de água	
	Cambissolo Eutrófico Distrófico	<900	so	50 a 200	topo elevações, encostas	
	Cambissolo Bruno Álico	>700	so	50 a 100	encostas	
	Com Restrições	Brunizem Avermelhado (Ciríaco)	200 a 600	fo	50 a 100	encostas(rasos,declividade acent)
		Litólico Eutrófico	200 a 800	fo	15 a 50	encostas(rasos,declividade acent)
Litólico Álico		>700	fo	<20	encostas(rasos,declividade acent)	
Terra Bruna Estruturada Álica Distrófica		700 a 1.000	fo	100 a 200	encostas(declividade acentuada)	
Cambissolo Eutrófico Distrófico		<900	m	50 a 100	encostas(raso,declividade acent)	
Inaptos	Litólico Eutrófico	200 a 800	m	15 a 20	encostas(rasos,declividade acent)	
	Cambissolo Eutrófico Distrófico	<900	m	50 a 100	encostas(rasos,declividade acent)	
	Cambissolo Bruno Álico	>700	fo	50 a 100	encostas(rasos,declividade acent)	
	Gley Pouco Húmico e Húmico	>900	plano	<200	depressões(solos saturados)	
	Todas as Unidades de Mapeamento				situadas a <30m margem rios (legislação)	

<sup>1</sup>Obs: Declividade – plano=0 a 3%; so=suave ondulado-3 a 8%; o=ondulado-8 a 20%; fo=forte ondulado-20 a 45%; m=montanhoso-45 a 75%