



XX Congresso Brasileiro de Fruticultura
54th Annual Meeting of the Interamerican Society for Tropical Horticulture
12 a 17 de Outubro de 2008 - Centro de Convenções – Vitória/ES

MAPEAMENTO DAS ÁREAS DO MUNICÍPIO DE CACHOEIRO DE ITAPEMIRIM (ES) PARA RECICLAGEM AGRÍCOLA DO LODO DE ESGOTO NA CULTURA DA GOIABA¹

Aureliano N. da Costa¹; Renato C. Taques²; Luiz Carlos S. Caetano¹; Fernando V. B. Goulart³;
Adelaide de F. S. da Costa¹; Patricia D. Bassani³; Maria de Fátima de Lima⁴; Luciano F. de
Almeida⁵; Carlos N. de Mattos⁶; Felipe A. Bastos⁷.

¹Engenheiro(a) Agrônomo(a), Pesquisador(a) do Incaper, aureliano@incaper.es.gov.br, luizcaetano@incaper.es.gov.br, adelaide@incaper.es.gov.br; ²Engenheiro Agrimensor, Incaper, renato@incaper.es.gov.br; ³Biólogo, FUNDAGRES/Incaper, fernando.goulart@incaper.es.gov.br, patriciabassani@incaper.es.gov.br; ⁴Engenheira Química, CESAN, fatima.lima@cesan.com.br;

⁵Engenheiro Agrônomo, CESAN, luciano.firme@cesan.com.br; ⁶Economista, CESAN, carlos.nogueira@cesan.com.br; ⁷Engenheiro Ambiental, FUNDAGRES/Incaper, felipe.bastos@incaper.es.gov.br.

INTRODUÇÃO

A reciclagem de lodos de ETEs visando a valorização dos teores de nutrientes dos solos, representa uma alternativa técnica, econômica e ambientalmente segura. O material orgânico presente nesses resíduos aumenta a resistência dos solos à erosão, além de ser excelente fonte de nutrientes, principalmente de nitrogênio e fósforo, constituindo-se uma boa alternativa para regiões agrícolas, especialmente aquelas caracterizadas pelo uso intensivo do solo ou onde há a proposição de técnicas de reflorestamento (GOMES et al., 2001).

Entretanto, a disposição agrícola deste material deve submeter-se às normas estabelecidas pela legislação ambiental. A Resolução CONAMA nº 375 de 2006 estabelece aspectos legais que devem ser considerados na aplicação do lodo de esgoto no solo, como a necessidade de submissão a processos de redução de patógenos, entre outros (BRASIL, 2008a). Restrições locais e de aptidão do solo, proibindo-se a aplicação do material em algumas áreas, enquadra-se entre os critérios estabelecidos pela Resolução.

¹ Apoio Financeiro: CESAN/Incaper



XX Congresso Brasileiro de Fruticultura
54th Annual Meeting of the Interamerican Society for Tropical Horticulture
12 a 17 de Outubro de 2008 - Centro de Convenções – Vitória/ES

O mapeamento das áreas aptas para aplicação do lodo, levando-se em conta parâmetros pedológicos, hidrológicos, geológicos, florísticos e urbanísticos, inclui-se como uma das etapas do projeto para reciclagem agrícola do lodo.

A indicação da cultura da goiabeira como forma de diversificação das propriedades rurais é uma realidade no estado do Espírito Santo, principalmente devido à instalação de agroindústrias de processamento de polpa de envasamento de suco, o que tem impulsionado o agronegócio goiaba.

O estado possui, também, áreas com condições edafo-climáticas adequadas para a implantação da cultura (COSTA; COSTA, 2003a).

O cultivo da goiaba no Espírito Santo ocorre em áreas que apresentam, geralmente, elevado nível de degradação, principalmente pelo uso sistemático de práticas agrícolas inadequadas ao longo de vários anos, como queima de restos culturais e preparo excessivo do solo, o que contribui para a redução dos teores de matéria orgânica, sendo necessária sua reposição por meio de insumos agrícolas.

Neste contexto, para a tomada de decisão de investimento da cultura da goiabeira pelo produtor rural, há necessidade de identificação de alternativas de redução do custo de implantação da lavoura e maturação da cultura (COSTA; COSTA, 2003b), como por exemplo fontes de matéria orgânica mais viáveis economicamente.

O presente trabalho teve como objetivo mapear as áreas propícias para uso de lodo de ETEs, na cultura da goiaba, em município da região sul do Espírito Santo, considerando-se a exigências da Resolução CONAMA nº 375 de 2006.

MATERIAL E MÉTODOS

Para realizar o mapeamento utilizou-se como critérios as exigências da Resolução CONAMA 375/2006 que define critérios e procedimentos, para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências.

A identificação das áreas foi realizada por meio do levantamento dos dados disponíveis, quanto aos critérios, cartografia dos rios, população, lençol freático, etc.

Para a identificação das áreas aptas para aplicação do lodo de esgoto foram utilizadas as bases de dados de hipsometria, cursos d'água e mancha urbana do GEOBASES e áreas inundáveis



XX Congresso Brasileiro de Fruticultura
54th Annual Meeting of the Interamerican Society for Tropical Horticulture
12 a 17 de Outubro de 2008 - Centro de Convenções – Vitória/ES

das Cartas ao Milionésimo do IBGE. Além desta base de dados, fez-se necessário a digitalização da carta de solos do RadamBrasil. Toda a base de dados foi armazenada em um geodatabase que foi montado com a finalidade específica para ser operada em SIG.

Partindo da base de dados, descrita acima, procede-se a modelagem dos dados observando os critérios e requisitos estabelecidos na Resolução CONAMA 375/2006.

Nesta etapa, foram analisados os seguintes critérios: Distância de recursos hídricos; Mancha Urbana; Áreas Inundáveis; Inclinação do terreno; Proteção de aquíferos; e Distância do ponto gerador, como mostra o Quadro 1.

Restrições Locacionais e da Aptidão do Solo das Áreas de Aplicação			
Não será permitida a aplicação em:			
Unidade de conservação com exceção das Áreas de Proteção Ambiental - APA;			
Área de Proteção Permanente;			
Em Áreas de Proteção aos Mananciais-APMs;			
No interior da Zona de Transporte para fontes de águas minerais;			
Em áreas onde a profundidade do nível do aquífero freático seja inferior a 1,5 m na cota mais baixa do terreno			
Em parcelas com solos com menos de 50 cm de espessura até o horizonte C			
Pastagens e cultivo de olerícolas, tubérculos e raízes, e culturas inundadas, bem como as demais culturas cuja parte comestível entre em contato com o solo.			
Será permitida a aplicação no caso de:			
Distância mínima de:		Delividade menor que:	
100 metros	Dos poços rasos	10%	Aplicação superficial sem incorporação
	Das residências	15%	Aplicação superficial com incorporação
15 metros	Das vias de domínio público	18%	Aplicação superficial e em sulcos
	Dos drenos interceptadores		Sem incorporação em áreas para produção florestal
	Dos divisores de águas superficiais de jusante	25%	Aplicação em covas
	Das trincheiras drenantes de águas subterrâneas e		

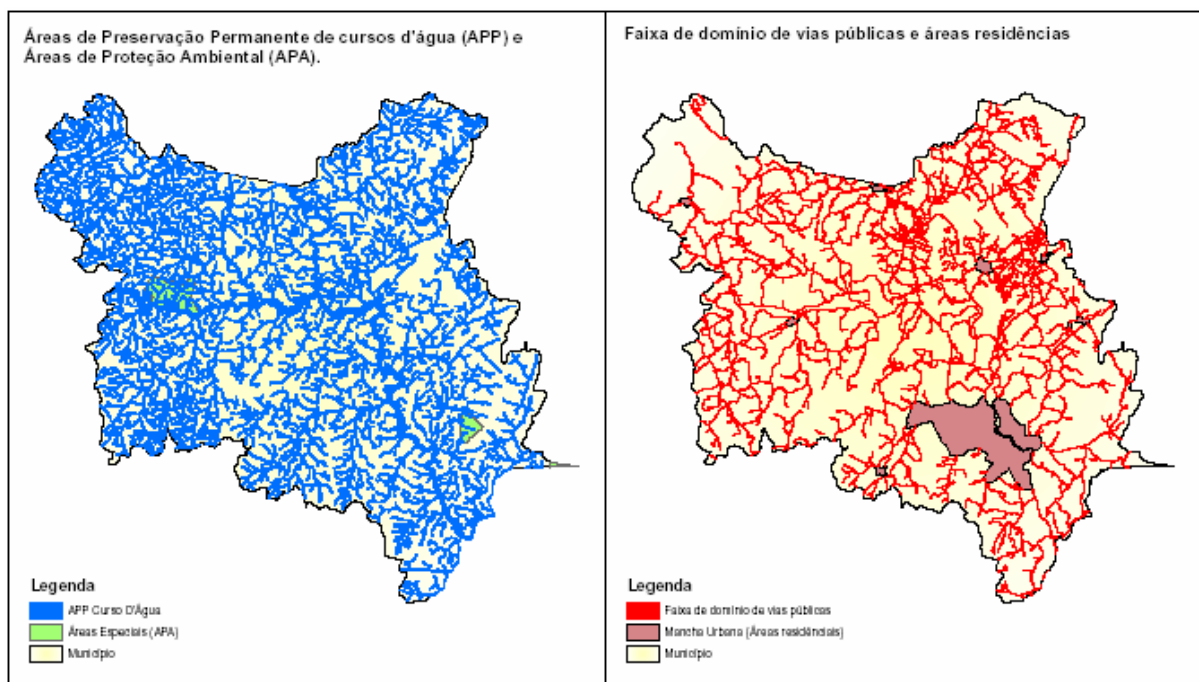
QUADRO 1 - Restrições locacionais e da aptidão do solo das áreas de aplicação do bio-sólido

O mapeamento foi realizado com o uso do SIG que fez os contrastes e/ou recorte das áreas consideradas aptas para a disposição do bio-sólido.

Os dados foram utilizados para elaboração de um banco de dados e confecção do mapa de uso. O processamento dos dados, objetivando a seleção das áreas passíveis de receberem lodo de esgoto para fins agrícolas foi realizado após a modelagem com detalhe da área do município de Cachoeiro de Itapemirim, no sul do Espírito Santo.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As áreas aptas para aplicação do lodo de esgoto em Cachoeiro de Itapemirim, no sul do Espírito Santo, ficaram restritas a 30,4% do município, dado principalmente às características acidentadas do relevo (vermelho), às manchas urbanas e vias públicas (rosas), e às áreas de preservação ambiental, APPs e APAs (em azul e verde), conforme ilustrado na Figura 1. Já o mapeamento com base nas características edáficas (mapeamento quanto à profundidade e aos aquíferos freáticos), não foi um parâmetro de grande restrição, possibilitando a aplicação em grandes áreas do município (Figura 1).



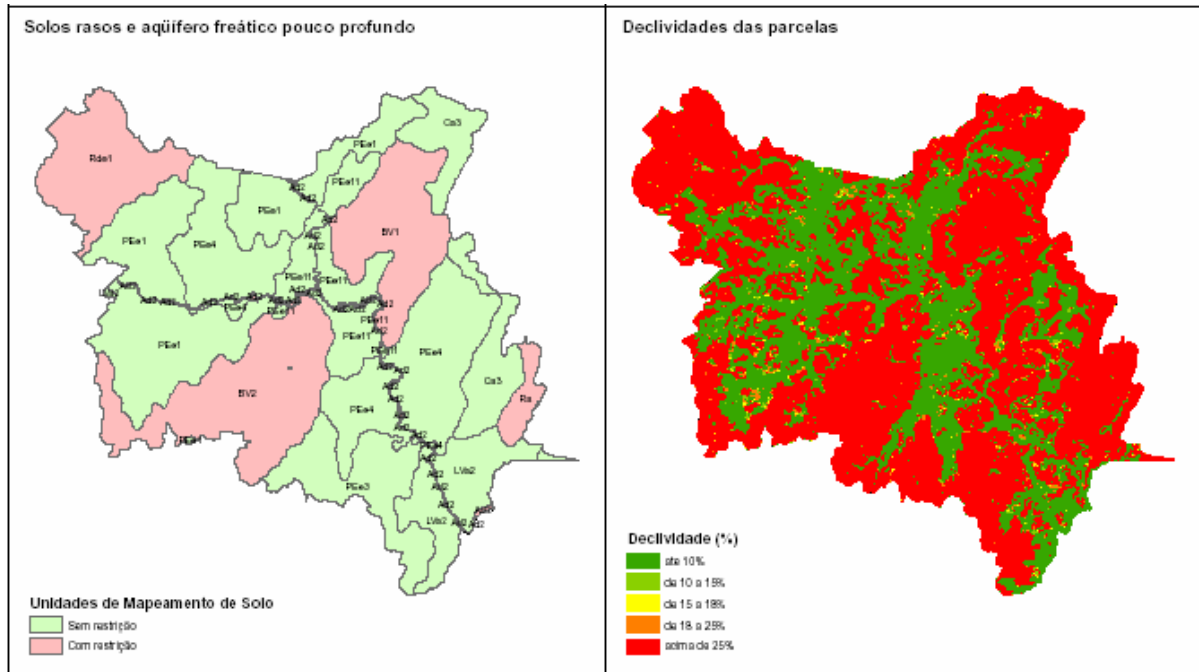


FIGURA 1 - Mapa das restrições à aplicação do lodo no município de Cachoeiro do Itapemirim.

Portanto, considerando que o município apresenta 877 km² de área (BRASIL, 2008b), possui uma área apta de 267 km² para a disposição agrícola do lodo de esgoto, respeitando-se às exigências da Resolução CONAMA 375/2006.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudos e mapeamentos do município mostram que Cachoeiro de Itapemirim possui áreas promissoras para o aproveitamento do lodo de esgoto como insumo agrícola.

Como o município possui condições edafo-climáticas adequadas para a utilização da cultura da goiabeira como alternativa de diversificação agrícola, e áreas aptas para a deposição do lodo de esgoto, torna-se necessário um estudo sobre a caracterização do lodo proveniente das Estações de Tratamento de Esgoto (ETE's) do Espírito Santo e as dosagens a serem recomendadas para essa cultura.



XX Congresso Brasileiro de Fruticultura
54th Annual Meeting of the Interamerican Society for Tropical Horticulture
12 a 17 de Outubro de 2008 - Centro de Convenções – Vitória/ES

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Resolução Conama 375/2006**. Disponível em:
<<http://www.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=506>>. Acesso em: 23 set. 2008a.

BRASIL. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **IBGE: Cidades@**. Disponível em:
<<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/topwindow.htm?1>>. Acesso em: 25 set. 2008b.

COSTA, A. de F. S. da; COSTA, A. N. da; Plantio, formação e manejo da cultura. In: COSTA, A. de F. S. da; COSTA, A. N. da. **Tecnologias para produção de goiaba**. Vitória: Incaper, 2003a., p. 90-119.

COSTA, A. de F. S. da; COSTA, A. N. da; Solos, nutrição e adubação da goiaba. In: _____.
Tecnologias para produção de goiaba. Vitória: Incaper, 2003b. p. 121-156.

GOMES, L.P.; OSMAR, W.C. COSTA, A. N. da; MARQUES, M.O. Critérios de seleção de áreas para reciclagem agrícola de lodos de estações de tratamento de esgoto (ETEs). In: ANDREOLI, C. V. **Resíduos sólidos do saneamento: processamento, reciclagem e disposição final**. Rio de Janeiro: RiMA, ABES, 2001. p. 189 - 214.

20080925_000022