

Uso do Sistema de Informações Geográficas – SIG com Software QGIS para Identificação de Áreas Propícias para a Disposição Final do Lodo de Esgoto Compostado no Município de Açailândia-MA

Pablo Henrique Dias da Silva^(a), Wendel dos Santos Moraes^(a), Bruno Lucio Meneses Nascimento^(b)

^(a) Graduandos em Tecnologia de Gestão Ambiental, Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão-UEMASUL, ^(b) Docente na Faculdade Vale do Aço – FAVALE e Universidade Estadual da Região Tocantina do Maranhão-UEMASUL

Resumo Com o desenvolvimento acelerado das cidades, surgem inevitavelmente uma grande demanda pelos recursos naturais, principalmente pelos recursos hídricos os quais são captados, tratados, utilizados e devolvidos ao ambiente como efluente devidamente tratados. No processo de tratamento do efluente é gerado um subproduto, o lodo de esgoto, que segundo a Embrapa (2007), sua composição é rica em matéria orgânica, fósforo e nitrogênio, podendo ser aplicado na agricultura. Este trabalho tem a finalidade de empregar os componentes de um Sistema de Informações Geográficas – SIG com software QGIS, unindo informações colocadas pela Resolução CONAMA 375 de 2006 que estabelece diretrizes para a aplicação do lodo de esgoto na agricultura e dados geoespaciais. A finalidade é mapear as áreas restritas a aptidão do lodo de esgoto compostado no município de Açailândia – MA, seguindo os critérios da mesma com o propósito de elaborar mapas detalhados com valores e informações claras acerca da potencialidade de aplicação que Açailândia possa receber.

Palavras-chave: reciclagem de pavimento, base, restauração de pavimento.

Abstract With the accelerated development of cities, there is inevitably a great demand for natural resources, especially for water resources which are captured, treated, used and returned to the environment as properly treated effluents. In the effluent treatment process, a by-product, the sewage sludge, is generated, according to Embrapa (2007), its composition is rich in organic matter, phosphorus and nitrogen, and can be applied in agriculture. This work has the purpose of using the components of a Geographic Information System - GIS with QGIS software, joining information provided by CONAMA Resolution 375 of 2006, which establishes guidelines for the application of sewage sludge in agriculture and geospatial data. The purpose is to map the restricted areas to the suitability of composted sewage sludge in the municipality of Açailândia - MA, following the criteria of the same with the purpose of elaborating detailed maps with values and clear information about the application potential that Açailândia can receive.

Keys words: application, resolution conama 375/06, maps, potentiality.

1 Introdução

Com o crescimento populacional e o processo de desenvolvimento das cidades, uma grande demanda pelos recursos naturais vem acontecendo, principalmente pelos recursos hídricos, os quais são captados, tratados, utilizados e devolvidos ao ambiente como efluente devidamente tratados. Como o quadro da realidade de muitas cidades brasileiras ainda é diferente, de acordo com pesquisa da Agência Nacional das Águas – ANA de 2017, o país tem 3.978 municípios sem estações de tratamento de esgotos. A ausência de um sistema ou infraestrutura apropriados para acompanhar a expansão de uma cidade, acarreta grandes problemas ambientais que afeta a sociedade e a economia.

Com essa deficiência no manejo e tratamento de efluentes, muitas cidades ainda lançam estes diretamente nos corpos hídricos, contaminando a água e

consequentemente prejudicando a saúde humana e a vida animal. A grande quantidade de problema manifestado e com intenção de reverter ou minimizar essa situação, foram criadas políticas voltadas para o saneamento básico e ambiental, além de construções de estações de tratamento de efluentes – ETEs nas cidades.

No processo de tratamento do efluente é gerado um subproduto, o lodo de esgoto, outro componente que se fez necessário amplos estudos para sua disposição final que não venha acarretar problemas a saúde pública e ao meio ambiente. O lodo de esgoto, segundo a Embrapa (2007), possui uma composição rica em matéria orgânica, fósforo e nitrogênio, podendo ser aplicado na agricultura ou em solos degradados como condicionador. Portanto, considerando a grande quantidade de lodo de esgoto gerado por uma estação de tratamento de efluentes dentro de uma cidade em constante desenvolvimento, é viável se achar um meio

adequado e custo benéfico para aplicação deste lodo no meio ambiente, nesse caso, na agricultura.

O lodo de esgoto, apesar de ser um ótimo fertilizante para o solo, ao ser aplicado é necessário um amplo estudo de área, como já dito, pois em sua composição pode conter metais potencialmente tóxicos e organismos patogênicos, prejudiciais à saúde humana. A aplicação do lodo de esgoto deve se submetesse de acordo com as diretrizes estabelecidas pela Resolução CONAMA 375 de 2006 que estabelece critérios e procedimentos para uso agrícola de lodo de esgoto gerados em estações de tratamento e seus derivados, e dá outras providências.

O objetivo deste trabalho foi mapear as áreas restritas a receber o lodo de esgoto compostado na cidade de Açailândia – MA usando o Sistema de Informações Geográficas com o Software QGIS para elaborar mapas detalhados seguindo as exigências da Resolução CONAMA 375.

Este artigo científico está organizado com as seguintes seções principais: Material e Métodos, Resultado e Discussão e Conclusão.

2 Materiais e Métodos

A área de estudo está localizada entre as coordenadas geográficas, Latitude: 4°57'0" Sul, Longitude 47°30'00" Oeste, de acordo com a Figura 1. O Município de Açailândia – MA, encontra-se entre a BR-222 e 010 a 562km da capital São Luís. Açailândia vem crescendo ano a ano atingindo um PIB per capita 18.483,99 R\$, o município economicamente está entre os 217 maiores do estado, consolidando uma das melhores economias (IBGE, 2015).

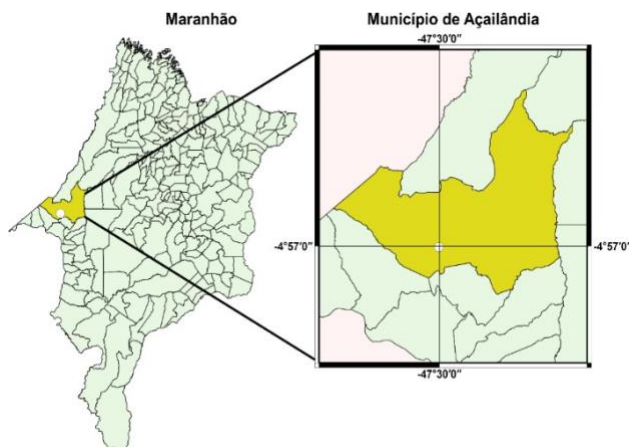
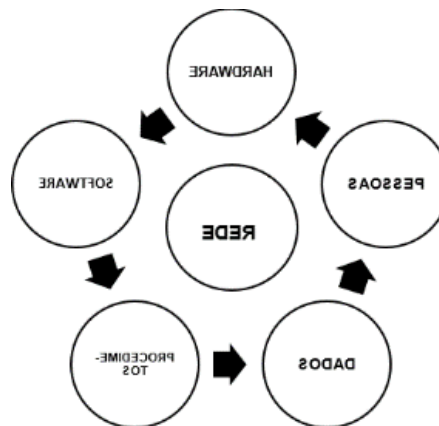


Figura 1 Localização espacial do município de Açailândia – MA.

Açailândia está localizado na parte oeste do estado do Maranhão com a hidrografia formada por aproximadamente 30 riachos e relevo formado por planícies com vegetação amazônica e cerrado e solo argiloso.

Este estudo foi construído com base nos seis componentes de um Sistema de Informações Geográficas – SIG, que interagem entre si e tem como o fundamental a rede (Figura 2).



Fonte: Longley (2013)

Figura 2 Fluxograma com os seis componentes do SIG.

Foram feitos estudos em artigos relacionado ao assunto para um melhor conhecimento. Para a identificação das áreas restritas a disposição do lodo, foi realizado pesquisas em sites que disponibilizam gratuitamente dados e informações geoespaciais e utilizado o software QGIS para a leitura dos dados obtidos. A delimitação foi feita de acordo com as exigências da Resolução CONAMA n° 375/2006, que define critérios e procedimentos, para o uso agrícola do lodo de esgoto. A identificação das áreas foi feita a partir de dados geográficos disponíveis dos critérios: corpos hídricos, declividade, solos rasos, aquíferos freáticos pouco profundo, perímetro urbano e vias públicas conforme resumo apresentado no Quadro 1.

Restrições locacionais e da aptidão do solo das áreas de aplicação	
Não será permitida a aplicação em:	
Unidade de conservação;	
Área de Proteção Permanente – APP cursos D'água;	
Áreas onde a profundidade do nível do aquífero freático seja inferior a 1,5 m na cota mais baixa do terreno;	
Parcelas com solos com menos de 50 cm de espessura até o horizonte C;	
Área urbana e domínio de via pública.	
Declividade menor que:	10% no caso de aplicação superficial sem incorporação;
	15% no caso de aplicação superficial com incorporação;
	18% no caso de aplicação subsuperficial e em sulcos, e no caso de aplicação superficial sem incorporação em áreas para produção florestal;
	25% no caso de aplicação em covas.

Fonte: Brasil, 2006

Quadro 1 Restrições locacionais e da aptidão do solo das áreas de aplicação do lodo de esgoto.

Esses dados foram processados no software QGIS versão 2.18, para análise de medidas, recorte e manipulação dos dados geográficos. Para confecção dos mapas de aptidão, definiu-se o sistema de coordenadas Datum Sirgas

Açailândia possui 5.865 km², no qual as áreas disponíveis para aplicação do lodo de esgoto ficaram restritas a 24,25%, equivalente a 1.422,26 km² do município.

Uma das ferramentas do software QGIS é o trabalho com diversas camadas com dados distintos, podendo ao final reuni-las em um só mapa (figura 4). Nesse caso, possibilitando uma análise complexa da área e sua potencialidade de aplicação do lodo de esgoto no município de Açailândia.

Consideração a área do município, grande parte está apta a disposição lodo de esgoto seguindo as exigências da Resolução CONAMA 375/2006.

4 CONCLUSÕES

1. Portanto, este estudo mostrou o quanto município de Açailândia está apto a receber o lodo de esgoto seguindo as normas da resolução CONAMA 375/2006.
2. O nível de clareza dos mapas elaborados promove um entendimento melhor das áreas que será aplicado o lodo de esgoto.
3. As ferramentas de geoprocessamento são ótimas para analisar, modelar e montar mapas temáticos das regiões para várias finalidades, servindo de grande auxílio para diversos trabalhos em diferentes áreas, além de proporcionar resultados eficazes e tomada de decisões mais claras.

Referências

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS – ANA. **Atlas Esgotos: despoluição de bacias hidrográficas / Agência Nacional de Águas, Secretária Nacional de Saneamento Ambiental**. Brasília, DF. 2017. pág. 37.

_____. Portal HidroWeb / **Rede Hidrometeorológica Nacional**. Disponível em < <http://www.snirh.gov.br/hidroweb/publico/apresentacao.jsf> >. Acesso em: 9 mar. 2018.

BRASIL. **Ministério do Meio Ambiente**. Resol. CONAMA 375/2006.

EMBRAPA. **O uso do lodo de esgoto na agricultura: precauções com os contaminantes orgânicos**. Jaguariúna, SP: Embrapa meio ambiente, 2017. pág. 8.

_____. Geoportel digital. Disponível em < <http://mapoteca.cnps.embrapa.br/> >. Acesso em 9 mar. 2018.

IBGE. **Panorama das cidades**. Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: < <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ma/acailandia/panorama> > . Acesso em: 09 mar. 2018.

_____. Banco de metadados geoespaciais / sistema cartográfico nacional. Disponível em <

<http://www.metadados.geo.ibge.gov.br/> >. Acesso em: 9 mar. 2018.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISA – INPE. **Centro de Dados de Sensoriamento Remoto – CDSR**. Disponível em < <http://www.dgi.inpe.br/CDSR/> >. Acesso em: 9 mar. 2018.

LONGLEY, P. A.; GOODCHILD, M. F.; MAGUIRE, D. J.; RHIND, D. W. **Sistemas e Ciência da Informação Geográfica**. 2013. 3. ed. Porto Alegre: Bookman. pág. 22.

QGIS. **Sistema de Informação Geográfico livre e aberto. 2017**. Disponível em: <https://www.qgis.org/pt_BR/site/>. Acesso em: 9 mar. 2018.