

Georreferenciamento de clusters da suinocultura

José Dilcio Rocha

Engenheiro químico, doutor em Engenharia Mecânica, pesquisador da Embrapa Territorial, Campinas, SP

RESUMO

O crescimento da suinocultura no Brasil e no mundo está em ritmo acelerado assim como as tecnologias de tratamento de dejetos dessa atividade. A compostagem e a biodigestão anaeróbica estão entre os principais processos de manejo dos dejetos. Embora a biodigestão anaeróbica tenha altos investimentos iniciais relativamente a outras soluções, com esse processo é possível agregar valor aos rejeitos através do biogás, a geração de energia elétrica e térmica, purificação do biogás a biometano e a produção de biofertilizantes. Nesse estudo, resultado de uma parceria entre a Embrapa Territorial e a Embrapa Suínos e Aves, foi usada uma abordagem de bancos de dados georreferenciados como uma ferramenta eficaz no entendimento das melhores alternativas de tratamento de dejetos. Assim, um estudo de caso na sub-bacia hidrográfica do Lajeado dos Fragosos (SBHLF), em Concórdia, SC, estudamos a espacialização de vários aspectos territoriais, que juntos, podem auxiliar os produtores a tomarem decisões e terem seus problemas com disposição de dejetos transformados em lucros. O objetivo da Embrapa é encontrar um parceiro privado capaz de automatizar essas operações e realizar uma análise precisa do melhor modelo para solucionar a questão do manejo e seu aproveitamento.

PALAVRAS-CHAVES: suinocultura, espacialização, georreferenciamento, tratamento de dejetos, biodigestão.

**O BRASIL É O
QUARTO MAIOR
PRODUTOR
MUNDIAL DE
CARNE SUÍNA, COM
CERCA DE 4% DA
PRODUÇÃO GLOBAL,
FORAM 4,4 MILHÕES
DE TONELADAS EM
2020**

Introdução

A Embrapa Territorial localizada em Campinas, SP, é uma das unidades da Embrapa espalhadas pelo país e se dedica a estudos com o uso de imagens de satélites e realiza a espacialização de atividades típicas da agropecuária brasileira e de outros assuntos de interesse público. Nessa parceria com a Embrapa Suínos e Aves localizada em Concórdia, SC, profissionais de ambas unidades juntaram esforços para estudar as possibilidades de aproveitamento energético e nutricional dos dejetos da suinocultura em uma área densamente povoada por pequenos produtores rurais de suínos naquele município catarinense.

A criação de suínos é exemplo de pecuária intensiva que usa o confinamento em todas as etapas de produção. É uma atividade com grande dependência da produção de grãos devido

ao alto consumo de milho e farelo de soja principalmente, sendo que parte do consumo de grãos é produzida na própria propriedade. As propriedades rurais com atividades granjeiras são igualmente agrícolas, assim elas se dedicam a agropecuária e isso traz sinergias. O tratamento de dejetos da suinocultura produz biofertilizantes, fonte alternativa de nutrientes aos fertilizantes comerciais que têm altos custos. Os cuidados que devem ser tomados são para evitar a contaminação dos solos agriculturáveis. Especificamente no estado de Santa Catarina a legislação é bem definida quanto aos níveis de utilização desses materiais na lavoura.

O Brasil é o quarto maior produtor mundial de carne suína, com cerca de 4% da produção global, foram 4,4 milhões de toneladas em 2020, das quais 23% exportadas, segundo a Associação Brasileira de Proteína Ani-

OLÁ! SOMOS A EDMOND

A solução completa que faltava
para o seu negócio de energia solar!



EDMOND
APPSOLAR

Tenha a sua
plataforma
personalizável
100% gratuita

EDMOND
PAY

Maximize
seus ganhos
com splits de
pagamentos

EDMOND
BANK

Sua conta
PJ gratuita
e sem taxa de
manutenção

EDMOND

edmond.com.br
edmond.tech

Av. Andrômeda, 885 • Sala 2901
Green Valley Alphaville • Barueri/SP
contato@edmond.com.br

mal – ABPA. Os três estados da Região Sul produzem juntos 70% da produção nacional e exportam quase que a totalidade das nossas exportações de carne suína, a região tem como maior destaque o estado de Santa Catarina, principalmente o oeste do estado, local onde esse estudo é desenvolvido.

Os dejetos da suinocultura têm usos atualmente na compostagem e na lavoura diretamente. Nesse estudo propomos a biodigestão anaeróbica para além do que já se faz hoje e como forma de maximizar os ganhos econômicos e ambientais. Também pode haver custos de disposição envolvidos na disposição do excedente armazenado em esterqueira.

O projeto total denominado “Tecnologias para Produção e Uso de Biogás e Fertilizantes a partir do Tratamento de Dejetos Animais no Âmbito do Plano ABC, da Rede BiogásFert” visa oferecer soluções tecnológicas para a sociedade para a produção e o uso integrado de biogás e biofertilizantes orgânicos e organominerais a partir de dejetos com foco em agricultura de baixo carbono.

O local exato do levantamento é a região da Sub-Bacia Hidrográfica do Lajeado Fragoso (SBHLF) pertencente à mesorregião Oeste Catarinense. A SBHLF integra a Bacia Hidrográfica do Rio Jacutinga, entre as coordenadas geográficas 27°15'41,86" S e 27°12'31,95" S e 52°12'23,48" W e 52°1'47,79" W, e apresenta uma área de drenagem de aproximadamente 60 km², o que corresponde a 7,5% da área total do município.

Material e Métodos

O estudo completo foi realizado a partir de uma abordagem espacial, para construir os mapas temáticos. Foram usadas várias ferramentas e fontes de dados e informações descritas a seguir:

1. base cartográfica municipal disponibilizada é compatível com a escala de 1:250.000, em sistema de coordenadas geográficas e sistema geodésico de referência SIRGAS 2000 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

2. dados de tipologia *raster* do modelo digital de elevação (MDE) de 1-arcsec foi fornecido pela Earth Explorer (2019), originário da Shuttle Radar Topography Mission (SRTM), assim como o *raster* de bandas espectrais, com uso de três cenas do satélite Sentinel 2A (Copernicus Sentinel Data; European Space Agency, 2019), de fevereiro e março de 2019, com 10 m de resolução espacial. A imagem foi tratada usando o software de geoprocessamento ArcGIS 10.6 (ESRI, 2019), com a composição de mosaico das bandas RGB 04/03/02 e 08 (infravermelho próximo).

3. arquivos vetoriais pontuais da atividade pecuária de suínos, bovinos e aves foram levantados em campo e fornecidos pela Embrapa Suínos e Aves, a partir da visita e coleta de dados junto aos produtores rurais locais.

4. delimitação da SBHLF foi feita com base em arquivos vetoriais obtidos na Base Hidrográfica Otocodificada 1:250.000 (BHO250) da Agência Nacional de Águas (Agência Nacional de Águas, 2018).

5. dados de malha viária foram obtidos em três diferentes fontes de informação e também são compatíveis com a escala 1: 250.000: por solicitação direta à Secretaria Municipal de Agricultura da Prefeitura Municipal de Concórdia, SC, pelo Trajeto dos Recenseadores do Censo Agro 2017 (IBGE, 2019); e na plataforma de compar-

tilhamento de dados abertos Open Street Map (2019).

6. a caracterização ambiental das propriedades rurais, foram obtidos dados dos imóveis cadastrados no Sicar (Cadastro Ambiental Rural, 2019), selecionando entre as diversas categorias de dados disponíveis as áreas de preservação permanente (APP), reservas legais (RL) e áreas de vegetação nativa excedentes. Os dados oficiais sobre criação de animais foram obtidos no Portal Nacional do Licenciamento Ambiental (Brasil, 2019).

7. a caracterização do quadro de infraestrutura local, pertinente à temática do estudo, os dados de linhas de distribuição de energia e número de transformadores foram solicitados por contato direto com a área responsável e adquiridos diretamente da empresa Centrais Elétricas de Santa Catarina (Celesc), concessionária local.

8. informações sobre produção de nutrientes e potencial nutricional foram obtidas por meio de literatura e legislação estadual, consultando o Manual de Adubação e Calagem para os Estados de Rio Grande do Sul e Santa Catarina (Sociedade Brasileira de Ciência do Solo; Comissão de Química e Fertilidade do Solo, 2004) e a Instrução Normativa no 11, Suinocultura, do Instituto de Meio Ambiente de Santa Catarina (Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina, 2014).

9. dados do Portal Nacional de Licenciamento Ambiental (PNLA) foram obtidos no formato CSV de pontos de coordenadas geográficas registradas de criação de animais no estado de SC, e foram filtrados apenas pontos de licenciamento contidos no município de Concórdia.

Esses dados foram organizados em um sistema de informações geográficas (SIG), no software ArcGIS 10.6 (ESRI, 2019), a partir da criação de um *shapefile* sem feições no ArcCatalog.

A SUSTENTABILIDADE DO NEGÓCIO DA SUINOCULTURA PASSA PELO USO DOS DEJETOS E SUA TRANSFORMAÇÃO EM PRODUTOS CAPAZES DE MELHORAR A ECONOMICIDADE DA ATIVIDADE

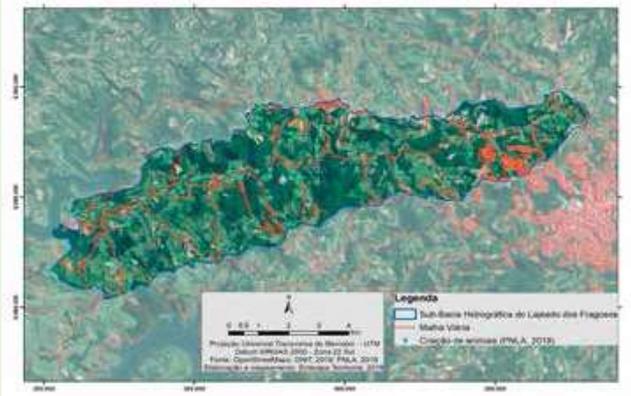
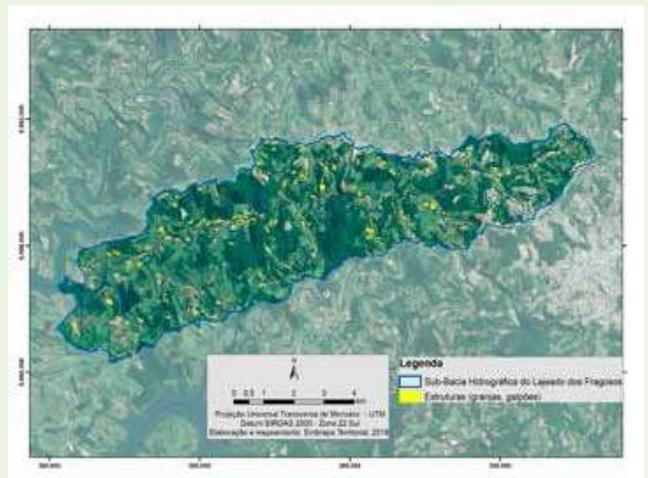


Figura 1
Distribuição das granjas de suínos na SBLF e a malha viária local.

Figura 2
Localização das construções granjeiras na SBLF.





FEED AND BIOFUEL

**IMPULSIONANDO SEU
NEGÓCIO DO CAMPO
AO COMBUSTÍVEL**

COMO PODEMOS AJUDAR A
ABASTECER O SEU NEGÓCIO ?

VAMOS ABASTECER O SEU NEGÓCIO

Quando se trata do futuro do seu negócio, nosso comprometimento envolve todo o ciclo de sua operação. Desde a primeira análise da matéria-prima no campo, até a sua produção. Como para a Georgia Biomass, uma das maiores plantas de biomassa do mundo, que conta com um centro de serviço ANDRITZ dedicado à sua planta. Descubra como nossas soluções em processos e serviços podem abastecer o seu negócio em andritz.com/ft.

ENGINEERED SUCCESS

ANDRITZ FEED & BIOFUEL
Rua Progresso 450
Pomerode - SC - Brasil
89107-000
Tel: +55 47 3387 9198
E-mail: andritz-fb.br@andritz.com

ANDRITZ

Resultados e Discussões

A sustentabilidade do negócio da suinocultura passa pelo uso dos dejetos e sua transformação em produtos capazes de melhorar a economicidade da atividade. Exploramos o potencial da biodigestão anaeróbica com o objetivo de aumentar a rentabilidade, com pagamento dos investimentos (CAPEX) e ganhos reais, além de permitir a retirada dos dejetos, possibilitando a manutenção do negócio.

A junção de bases de dados georreferenciadas de produção, de características naturais, econômicas e ambientais, além de uso e ocupação das terras e das condições de infraestrutura locais pode ser capaz de equacionar soluções inovadoras. Cada região tem suas próprias características intrínsecas, e soluções genéricas geralmente não funcionam muito bem. Algumas estratégias podem ser generalizadas e devem ser mescladas com as características regionais.

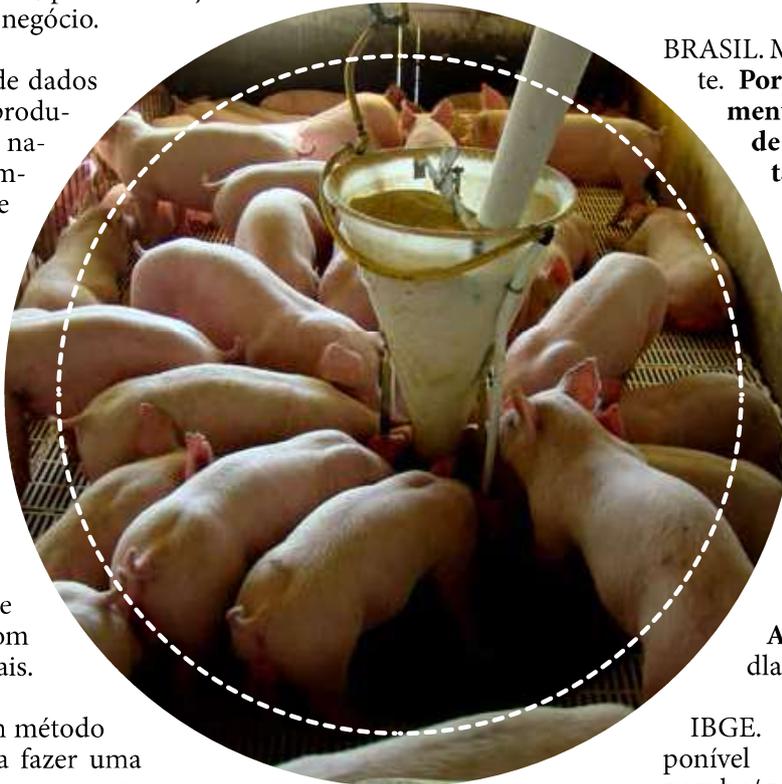
A construção de um método automatizado que possa fazer uma análise de viabilidade para um novo empreendimento de manejo de dejetos animais em propriedades rurais será uma realidade muito em breve e deverá considerar premissas de caráter técnico, social, econômico, legal e ambiental, todos de forma regionalizada.

Alguns exemplos de mapas obtidos são mostrados nas figuras a seguir. A Figura 1 mostra a distribuição das granjas de suínos na SBLF e a malha viária local. Já na Figura 2 são as estruturas e construções espalhadas pela SBLF e os tipos de vegetação encontrada na região.

Considerações Finais

Este estudo foi publicado pela Embrapa para acesso público no seu sistema digital Ainfo com o título: “In-

teligência territorial aplicada ao manejo de resíduos da pecuária”. Foram obtidos mais de 40 mapas com todos os aspectos abordados nos itens listados na sessão Materiais e Métodos, mas sabemos que muitos outros mapas podem ser construídos para ter clareza e visões que se complementam na busca da melhor solução. O nosso objetivo é encontrar parceiros no setor privado para usar todas as informações e au-



toma- tizar as soluções na forma de um aplicativo computacional.

Os autores da pesquisa são pesquisadores da Embrapa Territorial e da Embrapa Suínos e Aves e três bolsistas de ambas unidades. A abordagem espacial é uma ferramenta poderosa no planejamento e na tomada de decisões para a adoção de soluções racionais e sustentáveis. Façam o download no Ainfo da Embrapa.

Referências

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Base Hidrográfica Ottocodificada 1:250.000 (BHO250)**. 2018.

BARROS, E. C.; NICOLOSO, R. da S.; HIGARASHI, M. M.; KUNZ, A.

Tratamento de dejetos no âmbito do programa do ABC. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura, Pecuária/RS, 2015. 13 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Suinocultura de baixa emissão de carbono**: tecnologias de produção mais limpa e aproveitamento econômico dos resíduos da produção de suínos. Brasília, DF: MAPA, 2016.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Portal Nacional de Licenciamento Ambiental – Pesquisa de Licenciamento Ambiental**. 2019. Disponível em: <http://pnla.mma.gov.br/pesquisa-de-licenciamento-ambiental> Acesso em: 22 out. 2019.

CADASTRO AMBIENTAL RURAL. **Sis-car Downloads**. 2019. Disponível em: <http://www.car.gov.br/publico/imoveis/index>

ESRI. Environmental Systems Research Institute. **ArcGIS Desktop 10.6**. Redlands, CA, 2019.

IBGE. **Downloads**. 2019. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/geociencias/downloads-geociencias.html> Acesso em: 09 out. 2019.

IMA, INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE DE SANTA CATARINA. **Suinocultura**. Florianópolis: FATMA, 2014, 37 p. (Instrução Normativa, 11). Disponível em: <http://www.ima.sc.gov.br/index.php/downloads/licenciamento-ambiental/instrucoes-normativas-1/in11/2572-in11-suinocultura>.

OPEN STREET MAP. **Map**. 2019. Disponível em: <https://www.openstreetmap.org/#map=14/-27.2500/-52.0402&layers=TD>.

ABPA – Associação Brasileira de Proteína Animal, Relatório Anual 2021, 75 p. Disponível em: <http://abpa-br.org/mercados#relatorios>