



# simpósio estadual de **AGROENERGIA**

IV reunião técnica de agroenergia - RS

## GEORREFERENCIAMENTO E VALIDAÇÃO DO CADASTRO DAS USINAS FORNECEDORAS DE ETANOL NO BRASIL.

Ivan Rodrigues de Almeida<sup>1</sup>, Gabriel Franke Brixner<sup>2</sup>, Andersson Rodrigues Peter<sup>3</sup>.

### **INTRODUÇÃO**

Na última década, especialmente a partir do ano de 2005, houve um aumento expressivo da produção de etanol (ANP, 2011) para atender a crescente produção nacional de veículos consumidores deste combustível (ANFAVEA, 2011).

Segundo a relação de fornecedores de etanol cadastrados pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – ANP, a produção de etanol no Brasil está distribuída em um conjunto de pouco mais de seiscentas unidades industriais, concentradas nos estados das regiões Sudeste e Nordeste, sendo que algumas plantas industriais também são produtoras de açúcar.

Apesar da constante atualização desta relação de fornecedores pela ANP (ANP, 2012), os dados de localização não são precisos ou o endereço registrado se refere ao escritório administrativo das empresas e não às plantas industriais de processamento da cana-de-açúcar. O georreferenciamento, a partir da indicação das coordenadas de latitude e longitude, além de ser mais preciso, também permite correlacionar uma série de atributos topológicos espaciais, entre eles a área de abrangência de cada usina.

Este trabalho teve como objetivo identificar a geolocalização das plantas industriais fornecedoras de etanol, elaborar e colocar à disposição arquivos vetoriais do tipo “shapefile” (ESRI), para visualização desta distribuição espacial no território nacional, bem como servir de banco de dados fonte para trabalhos de geoprocessamento relacionados à identificação de regiões produtoras de cana-de-açúcar no Brasil.

---

<sup>1</sup> Doutor / Embrapa Clima Temperado. [ivan.almeida@cpact.embrapa.br](mailto:ivan.almeida@cpact.embrapa.br)

<sup>2</sup> Mestrando / Universidade Federal de Pelotas. [brixner\\_gfb@yahoo.com.br](mailto:brixner_gfb@yahoo.com.br)

<sup>3</sup> Mestrando / Universidade Federal de Rio Grande. [arodriguespeter@yahoo.com.br](mailto:arodriguespeter@yahoo.com.br)

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram consideradas como fonte primária para orientação do georreferenciamento das plantas industriais fornecedoras de etanol (cadastradas e com cadastro suspenso) aquelas relacionadas em tabelas atualizadas e disponibilizadas pela ANP (2012). Este cadastro apresenta como campos identificadores das usinas o “Nome da Instalação, Nome Fantasia, Razão Social, Endereço, CEP, Bairro, Município e Estado”. Também foram pesquisadas outras fontes de informação e busca para agregar e realizar consistência das coordenadas. Entre estas fontes inclui-se o Sistema de Informações Georreferenciadas do Setor Elétrico - SIGEL ([sigel.aneel.gov.br](http://sigel.aneel.gov.br)), da Agência Nacional de Energia Elétrica; o projeto colaborativo Wikimapia para mapeamento de objetos geográficos ([www.wikimapia.org](http://www.wikimapia.org)) e as plataformas de busca do Google (Google Maps - [maps.google.com](http://maps.google.com), e Google Earth) com imagens de satélite de alta resolução para identificar as feições características das indústrias processadoras de açúcar e etanol.

As coordenadas das usinas foram obtidas a partir da interpretação e identificação de características e feições espaciais comuns às edificações de uma unidade industrial, como estar próximo de regiões produtoras de cana-de-açúcar, possuir tanques de armazenamento, tanques de decantação da água utilizada para lavagem da cana, pátio de manobra e concentração de caminhões, unidades de moagem, caldeira, destiladores, formação de nuvens de vapor (Figura 1), a presença nas proximidades do cultivo de cana-de-açúcar em diversas fases de desenvolvimento, campos com tonalidade escura (indicativos da queima para realização da colheita).



Figura 1. Feições espaciais da usina da Cooperativa dos Produtores de Cana de Porto Xavier, RS.  
Fonte: Google Maps

Ao acrescentar os campos de latitude e longitude à tabela original, esta foi convertida no formato CSV (comma separated values) para importação por aplicativos de Sistemas de Informação Geográfica (SIG). O software utilizado para realização deste procedimento foi o "Quantum GIS", por meio do qual foi possível gerar arquivos no formato Esri Shapefile (.shp) e arquivos "Keyhole Markup Language" (.kml) para importação e visualização no Google Earth. Ao integrar esta base de dados com outras bases de mapas disponibilizadas pelo IBGE (2012) conforme apresentado na 'Figura 2 - A', foi possível realizar breve análise das relações topológicas de distribuição (por meio de consultas e filtros sobre a tabela de atributos) e distância entre as usinas (por meio do uso de interpoladores).

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Na relação das plantas industriais fornecedoras de etanol, o número total de usinas cadastradas e com cadastro suspenso é de 550 (ANP, 2012), sendo que por meio da identificação visual foram encontradas somente 289. Devido a presença de alguma similaridade como o "endereço, nome fantasia, nome da instalação ou razão social" ocorrer dentro do mesmo município ou a ausência de outra planta industrial nas imediações, foi atribuída a mesma coordenada geográfica a registros distintos.

O processo de importação de arquivos no formato CSV pelo software Quantum GIS é muito simples e intuitivo, sendo que o próprio sistema orienta a identificação dos campos de latitude e longitude para gerar a camada vetorial de pontos, que logo em seguida pode ser exportada para os formatos SHP e KML. Seguindo a iniciativa de Lopez e Amorim Filho (2009) que procuraram analisar a capacidade de dimensionamento de áreas de produção de cana-de-açúcar e os riscos envolvidos na dispersão espacial da distribuição de usinas processadoras de etanol, elaborou-se uma análise preliminar da possível área de abrangência de usinas produtoras de etanol no estado do Rio Grande do Sul, considerando como ponto central as sedes administrativas dos municípios e um raio de influência de 30 km considerado como distância média economicamente viável para o transporte do produto colhido até as unidades de processamento (Figura 2 - B). Este critério foi adotado porque se percebeu que prevalece a ocorrência de plantas industriais próximas às áreas urbanas, bem como estão dispostas para aproveitar a logística de rodovias pavimentadas.

Desse modo, conforme argumentado por Almeida e Silva (2010) e de acordo com as regiões liberadas pelo Zoneamento Agroecológico da Cana-de-açúcar, o eixo formado de leste a oeste pela Depressão Central (entre as rodovias BR 287 e BR 290) se apresenta com viabilidade promissora do ponto de vista de rede urbana e infraestrutura rodoviária, bem como a possibilidade de ainda serem avaliados os modais ferroviário e hidroviário para estudos de logística do transporte da cana e do etanol.

Ao reconhecer as diversas possibilidades de análise, com o suporte de ferramentas de geoprocessamento, a partir da inserção de campos de geolocalização e conversão de tabelas de atributos, o conjunto de arquivos gerados está à disposição da comunidade acadêmica e empresarial para elaboração de outros estudos, podendo ser solicitados junto aos autores ou encontrados no endereço eletrônico “<http://www.cpact.embrapa.br/agromet/download/mapas>”.

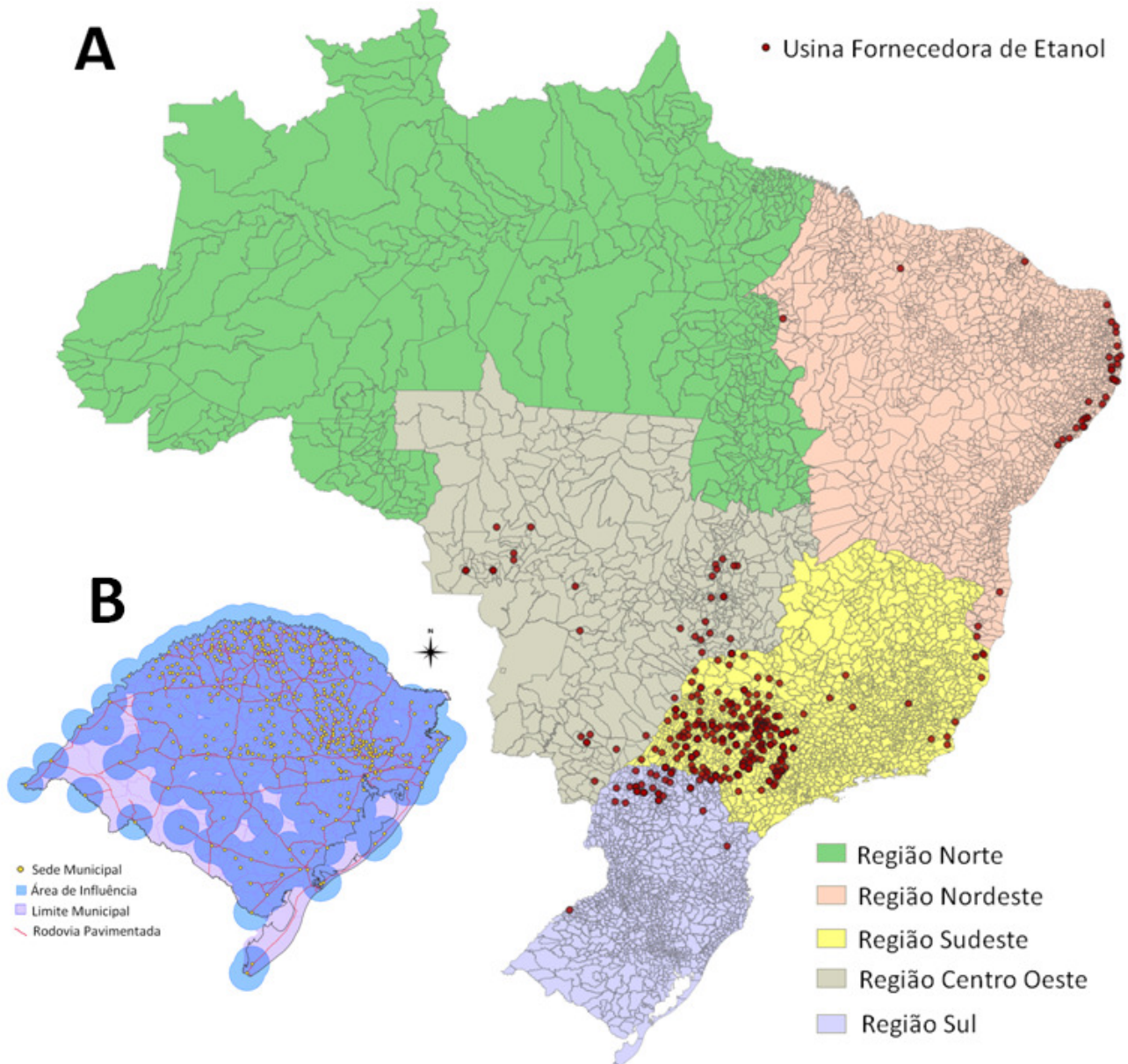


Figura 2. Distribuição das usinas produtoras de etanol no território nacional (A) e provável área de influência de plantas industriais (B) no estado do Rio Grande do Sul.

Fonte: Ivan R. de Almeida, 2012.

## CONCLUSÕES

O uso de base de dados vetoriais de geolocalização permite elaborar estudos e análises mais precisas, que em síntese, são estratégicas para a tomada de decisão. Ressalta-se que neste trabalho houve um grande empenho em identificar com exatidão as unidades industriais processadoras de

etanol. Contudo, uma série de fatores estão relacionados ao processo de identificação das usinas, dentre elas, destaca-se a resolução e a qualidade das imagens que podem causar incorreções de interpretação, bem como, a similaridade entre as informações disponíveis no cadastro da ANP, neste caso, solicita-se a comunicação de falhas.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, I. R. de; SILVA, S. D. A. e. Paralelo 30: futuro eixo para produção de etanol no RS?. 2011. Disponível em: <[http://www.infobibos.com/Artigos/2011\\_3/paralelo30/index.htm](http://www.infobibos.com/Artigos/2011_3/paralelo30/index.htm)>. Acesso em: 12 set. 2012

ANFAVEA. ANUÁRIO DA INDÚSTRIA AUTOMOBILÍSTICA BRASILEIRA. São Paulo: Anfavea. 2011. 158p.

ANP. Anuário estatístico brasileiro do petróleo, gás natural e biocombustíveis. Rio de Janeiro: ANP, 2011. 231p.

ANP. Relação de fornecedores de etanol cadastrados e com cadastro suspenso. Disponível em: <<http://www.anp.gov.br/?dw=40366>> (planilha em formato Excel: 40366.xls). Acesso em: 23 jun 2012.

IBGE. Mapeamento das unidades territoriais. Disponível em: <[ftp://geofp.ibge.gov.br/mapas/malhas\\_digitais/municipio\\_2010/rs.zip](ftp://geofp.ibge.gov.br/mapas/malhas_digitais/municipio_2010/rs.zip)> (conjunto de arquivos vetoriais com os limites políticos de estados e municípios). Acesso em: 23 jun 2012.

LOPEZ, David L.; AMORIM FILHO, Oswaldo B. Agroclimatic zoning for sugarcane in Rio Grande do Sul, Brazil: spatial dispersion, risks for actors and capacity dimensioning. in: **Congresso Brasileiro de Agrometeorologia**, 16. Belo Horizonte. Anais... 2009.

QUANTUM GIS. Quantum GIS Geographic Information System. Open Source Geospatial Foundation Project. Disponível em: <<http://qgis.osgeo.org>>. Acesso em: 8 jul. 2012.