

SENSORIAMENTO REMOTO PARA LEVANTAMENTO DA ÁREA IRRIGADA POR PIVÔ CENTRAL NO MUNICÍPIO DE ALEGRETE RS.

Guilherme de Oliveira Almeida¹

Gabriel De Oliveira Almeida²

Diovane Gomes Bianchin³

Adriana Gindri Salbego⁴

Resumo:

A agricultura é umas das práticas que mais depende de condições naturais, com grande foco no fator clima. No Estado do Rio Grande do Sul, a irrigação é realizada de forma suplementar a chuva, basicamente durante o verão, devido principalmente à distribuição irregular da mesma, o que pode explicar muito a variabilidade da produção agrícola ao longo dos anos (Bergamaschi et al., 2007) e permite a obtenção de aumentos significativos de produtividade de diversas culturas agrícolas, contribuindo para reduzir a expansão de plantios em áreas com cobertura vegetal natural, aumentar a duração do período anual de plantios e a produção agrícola (Landau, et al., 2013). Esse trabalho tem como objetivo mapear e quantificar os pivôs centrais do município de Alegrete, Estado do Rio Grande do Sul, identificando a localização e tamanho da área irrigada destes, apresentando informações fundamentais para adequada gestão de recursos hídricos, definição de estratégias envolvendo o uso da agricultura irrigada e da situação atual do município. O levantamento da área irrigada por pivô central no município de Alegrete teve como principal método a identificação visual de equipamentos e áreas irrigadas, em imagens de satélite com alta e média resolução espacial dos dias 30 de Outubro e 17 de Dezembro de 2016 e 18 de janeiro de 2017, disponibilizadas no site da DGI - Divisão de Geração de Imagens do INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. Como método secundário para obtenção de informações como quantidade e localização, foram utilizados bancos de dados, como: a base de dados do relatório síntese do Levantamento da Agricultura Irrigada por Pivôs Centrais no Brasil 2014, realizado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa e Agência Nacional das Águas (ANA, 2016); dados públicos disponíveis na internet de licenças ambientais de operação e uso de recursos hídricos da Fundação Estadual de Proteção Ambiental - Fepam e Secretaria Municipal do Meio Ambiente de Alegrete; e estatísticas censitárias das safras do anos de 2015 e 2016 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, com objetivo de facilitar e obter informações detalhadas para identificação visual e concentração dos equipamentos. Atualmente, Alegrete possui 38 pivôs centrais, ocupando uma área irrigada de 2.835 hectares. O levantamento de áreas irrigadas com pivô central por método de sensoriamento remoto não define a situação do documento de licença ambiental do irrigante e se a

atividade está ou não em operação, apontando apenas as áreas com sistemas instalados e suas respectivas localizações no município de Alegrete. No momento, em Alegrete foram observados 15 sistemas de irrigação por pivô central licenciados e em operação, somando uma área de 991,05 hectares usufruindo das vantagens desse sistema. É evidente a grande evolução do uso de irrigação por pivô central no município de Alegrete ao passar dos anos com a chegada de mais informação e tecnologia na agricultura.

Palavras-chave: SENSORIAMENTO REMOTO, RECURSOS HÍDRICOS, IRRIGAÇÃO, PIVÔ CENTRAL

Modalidade de Participação: Iniciação Científica

SENSORIAMENTO REMOTO PARA LEVANTAMENTO DA ÁREA IRRIGADA POR PIVÔ CENTRAL NO MUNICÍPIO DE ALEGRETE RS.

¹ Aluno de graduação. guilherme.oliveiralmeida@gmail.com. Autor principal

² Aluno de graduação. galmeida981@gmail.com. Co-autor

³ Outro. diovanebianchin@gmail.com. Co-autor

⁴ Docente. adrianasalbego@unipampa.edu.br. Orientador



USO DE SENSORIAMENTO REMOTO PARA LEVANTAMENTO DA ÁREA IRRIGADA POR PIVÔ CENTRAL NO MUNICÍPIO DE ALEGRETE – RS.

1. INTRODUÇÃO

A agricultura é umas das práticas que mais depende de condições naturais, com grande foco no fator clima. O que determina o potencial de produtividade de uma região é a disponibilidade de água e energia, além da distribuição regional de precipitação. No Estado do Rio Grande do Sul, a irrigação é realizada de forma suplementar a chuva, basicamente durante o verão, devido principalmente à distribuição irregular da mesma, o que pode explicar muito a variabilidade da produção agrícola ao longo dos anos (Bergamaschi *et al.*, 2007) e permite a obtenção de aumentos significativos de produtividade de diversas culturas agrícolas, contribuindo para reduzir a expansão de plantios em áreas com cobertura vegetal natural, aumentar a duração do período anual de plantios e a produção agrícola (Landau, *et al.*, 2013).

Muitos produtores vêm reconhecendo a importância do uso da irrigação como alternativa viável para a elevação da produtividade, além de oferecer maior garantia, estabilidade e diversificação da produção (Silva *et al.*, 1999).

A irrigação brasileira vem crescendo a taxas médias anuais entre 4,4% e 7,3% desde a década de 1960, segundo dados dos Censos Agropecuários realizados pelo IBGE entre (1960-2006) e da ANA (2016). Partindo de 462 mil hectares equipados para irrigação em 1960, ultrapassamos a marca de 1 milhão de hectares na década de 1970, 3 milhões de hectares na década de 1990 e atualmente foi levantado 6,1 milhões de hectares sob prática de irrigação no ano 2014 (ANA, 2016).

O sistema chegou ao Brasil na década de 1970, tendo se consagrado como sistema de irrigação nas décadas seguintes, impulsionado, principalmente por programas governamentais como o PROINE (Programa de Irrigação do Nordeste), PROFIR (Programa de Financiamento de Equipamentos de Irrigação), e o PRONI (Programa Nacional de Irrigação), dado o custo relativamente baixo, a facilidade de operação e a eficiência entre 70% e 90% no uso da água (Christofidis, 2002; Schimidt *et al.*, 2004). Com tantas vantagens no uso de pivôs centrais como método de irrigação, a tendência é que o número de pivôs e áreas irrigadas aumente de ano em ano, sendo importante e indispensável a realização de levantamento atualizado com localização geográfica, possibilitando obter dados com maior exatidão sobre a situação da agricultura irrigada nos municípios.

Esse trabalho tem como objetivo mapear e quantificar os pivôs centrais do município de Alegrete, Estado do Rio Grande do Sul, identificando a localização e tamanho da área irrigada destes, apresentando informações fundamentais para adequada gestão de recursos hídricos, definição de estratégias envolvendo o uso da agricultura irrigada e da situação atual do município.

2. METODOLOGIA

O levantamento da área irrigada por pivô central no município de Alegrete teve como principal método a identificação visual de equipamentos e áreas irrigadas, em imagens de satélite com alta e média resolução espacial dos dias 30 de Outubro e 17 de Dezembro de 2016 e 18 de janeiro de 2017, disponibilizadas no site da DGI

– Divisão de Geração de Imagens do INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais. As imagens foram selecionadas preferencialmente em datas com períodos de seca na região da Fronteira Oeste e com baixa cobertura de nuvens. Para identificação dos distritos foi utilizado mapa físico rural de Alegrete.

Como método secundário para obtenção de informações como quantidade e localização, foram utilizados bancos de dados, como: a base de dados do relatório síntese do Levantamento da Agricultura Irrigada por Pivôs Centrais no Brasil 2014, realizado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa e Agência Nacional das Águas (ANA, 2016); dados públicos disponíveis na internet de licenças ambientais de operação e uso de recursos hídricos da Fundação Estadual de Proteção Ambiental - Fepam e Secretaria Municipal do Meio Ambiente de Alegrete; e estatísticas censitárias das safras do anos de 2015 e 2016 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, com objetivo de facilitar e obter informações detalhadas para identificação visual e concentração dos equipamentos.

As imagens de média resolução espacial utilizadas são do satélite Landsat8, sensor OLI (*Operational Land Imager*). Os produtos OLI são compostos por nove bandas multiespectrais, com resolução espacial de 30 metros para as bandas 1 a 7 e 9 e resolução espacial de 15 metros para banda 8 (pancromática).

Todo o procedimento de PDI (Processamento Digital de Imagens), foi realizado no software *Esri ArcGis* em sua aplicação de processamento e mapeamento *ArcMap*. Após a obtenção das bandas multiespectrais no site da Divisão de Geração de Imagens do INPE, a metodologia foi dividida em três procedimentos.

Inicialmente foi realizada a conversão radiométrica (*rescale*). Durante esse procedimento as imagens são convertidas da resolução radiométrica inicial de 16 bits para 08 bits, reduzindo pela metade o tamanho do arquivo, procedimento este realizado em todas as bandas que serão utilizadas para composição posteriormente.

No segundo procedimento, realizada a composição de bandas com objetivo de obter combinações que facilitem a identificação visual das áreas irrigadas, levando em conta a variação da densidade da cultura cultivada na área irrigada e existência de prática de manejo do solo no local identificado. Para isso, nesse trabalho, foi utilizada a composição de bandas 654 para análise de vegetação e a composição de bandas 543, muito utilizada em estudos de vegetação, padrão de solo, crescimento de cultivares e drenagens.

Posteriormente, no terceiro procedimento, foi realizada a fusão de imagens, método que consiste na coloração da banda 8 pancromática com a imagem multiespectral RGB (*Red, Green, Blue*) obtida no procedimento anterior. Ao final desses três procedimentos, obtivemos a imagem multiespectral RGB com resolução espacial de 15 metros. O uso de sombras com técnica de contraste e brilho auxiliou na identificação das respectivas áreas.

Os arquivos *Shapefile* (obtidos pós identificação visual e Processamento Digital das Imagens multiespectrais, foram convertidos para o formato *kml* (*Keyhole Markup Language*), para visualização na plataforma *Google Earth Pro*, o qual disponibiliza imagens de alta resolução espacial e na maioria normalmente atualizadas, com objetivo de realizar a conferência do levantamento.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No principal método de levantamento, foram identificados 38 pivôs centrais no município de Alegrete, ocupando uma área de 2.835 hectares, sendo que entre os 8 distritos do município, apenas o 1º Distrito – Alegrete, não possui sistema de irrigação por pivô central instalado, visto que grande parte do território do mesmo é urbano. Na Tabela 1 são apresentados todos os distritos e subdistritos, número de pivôs identificados com suas respectivas áreas irrigadas e a porcentagem de área irrigada por distrito em relação à área total irrigada no município. É possível observar que dois distritos estão em grande diferença com os demais em números de sistemas de irrigação instalados, sendo que, o 8º Subdistrito – Rincão de São Miguel tem 13 sistemas instalados e ocupa 1.209,3 hectares, o que equivale a 42,65% do total irrigado e o 5º Subdistrito – Inhanduí, com 12 sistemas de irrigação instalados, ocupando 936,34 hectares, equivalentes a 33% do total.

O tamanho médio dos pivôs foi de 74,6 hectares, consideravelmente menor do que observado pela Agência Nacional das Águas para Alegrete em 2014, que foi de 112,3 hectares (ANA, 2014), valor próximo do que o observado pelo artigo Levantamento da Área Irrigada por Pivô Central no Estado do Rio Grande do Sul, onde a média foi de 78,25 hectares para Alegrete em março de 2015 (MARTINS, J. et al., 2016).

Tabela 1 - Distrito, número de pivôs, área irrigada (ha) e porcentagem por distrito de sistemas identificados por Sensoriamento Remoto.

Distrito	Número de Pivôs	Área Irrigada (ha)	(%)
1º Distrito - Alegrete	0	0	0,00
2º Distrito - Passo Novo	3	168,64	5,95
2º Subdistrito - Itapororó	4	246,68	8,70
3º Subdistrito - Durasnal	2	43,38	1,53
4º Subdistrito - Vasco Alves	1	85,15	3,00
5º Subdistrito - Inhanduí	12	936,34	33,03
6º Subdistrito - Catimbau	1	71,8	2,53
7º Subdistrito - Guassu Boi	2	73,68	2,60
8º Subdistrito - Rincão de São Miguel	13	1209,3	42,66
Total	38	2834,97	100

No levantamento de dados pelo método secundário, com base em todos os licenciamentos ambientais da Fepam e Secretaria Municipal do Meio Ambiente de Alegrete, foram identificados 15 sistemas de irrigação por método de pivô central em operação no mês de Outubro de 2017, caracterizados por Licença de Operação, independentemente da situação do documento. Na Tabela 2, é apresentado o distrito e área irrigada por cada um dos 15 pivôs centrais licenciados e em operação no município, onde observa-se um total de 991 hectares, irrigados no município em 2017, sendo que do total de 15, 5 sistemas de irrigação se encontram no 8º Subdistrito – Rincão de São Miguel, 8 sistemas estão localizados no 5º Subdistrito – Inhanduí, 1 sistema instalado e em operação no 6º Subdistrito – Catimbau e 1 sistema instalado e em operação no 3º Subdistrito – Durasnal.

Tabela 2 - Distrito, número de pivôs, área irrigada (ha) e porcentagem por distrito de sistemas licenciados e em operação.

Distrito	Número de Pivôs	Área Irrigada (ha)	(%)
3º Subdistrito - Durasnal	1	59	5,95
5º Subdistrito - Inhanduí	8	543,85	54,88
6º Subdistrito - Catimbau	1	40	4,04
8º Subdistrito - Rincão de São Miguel	5	348,2	35,13
Total	15	991,05	100

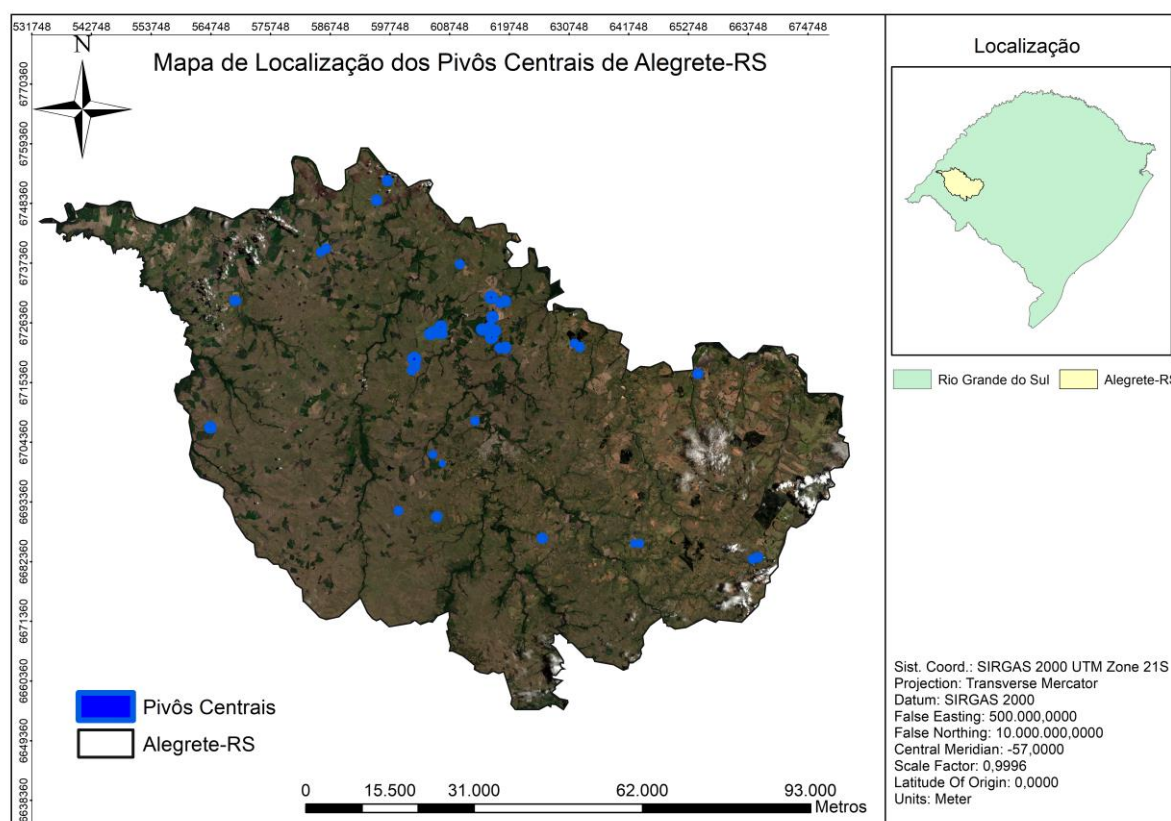


Figura 1 - Mapa de Localização dos Pivôs Centrais de Alegrete-RS.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Atualmente, Alegrete possui 38 pivôs centrais, ocupando uma área irrigada de 2.835 hectares, 49% a mais em número de pivôs instalados e 52% a mais em hectares de área irrigada em relação ao observado por (MARTINS, J. et al., 2016) no mês de março de 2015. O levantamento de áreas irrigadas com pivô central por método de sensoriamento remoto não define a situação do documento de licença ambiental do irrigante e se a atividade está ou não em operação, apontando apenas as áreas com sistemas instalados e suas respectivas localizações no município de Alegrete.

No momento, em Alegrete foram observados 15 sistemas de irrigação por pivô central licenciados e em operação, somando uma área de 991,05 hectares usufruindo das vantagens desse sistema.

É evidente a grande evolução do uso de irrigação por pivô central no município de Alegrete ao passar dos anos com a chegada de mais informação e tecnologia na agricultura. A carência de informações e a tendência de grande expansão da irrigação da aspersão pelo método de Pivô Central, apontam a importância da continuidade dos estudos nos próximos anos para toda região da Fronteira Oeste e Estado do Rio Grande do Sul.

5. REFERÊNCIAS

ANA. Levantamento da agricultura irrigada por pivôs centrais no Brasil – 2014. Relatório síntese / Agência Nacional das Águas. Brasília: ANA, 2016.

BRASIL. Lei nº 9.433, de 08 de Janeiro de 1997. Institui a política nacional de recursos hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, regulamenta o inciso XIX do art. 21 da Constituição Federal, e altera o art. 1º da Lei nº 8.001, de 13 de Março de 1990, que modificou a Lei nº 7.990, de 28 de Dezembro de 1989.

BERGAMASCHI, H.; WHEELER, T. R.; CHALLINOR, J. A.; COMIRAN, F.; HECKLER, B. M. M. Maize yield and rainfall on different spatial and temporal scales in Southern Brazil. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 42, n. 5, 603-613, 2007.

CHRISTOFIDIS, D. Considerações sobre conflitos e uso sustentável em recursos hídricos. In: THEODORO, S. H. Conceitos e uso sustentável dos recursos naturais. Brasília: Garamond, 2002.

LANDAU, E. C.; GUIMARÃES, D. P.; REIS, R. J.; Mapeamento das áreas irrigadas por pivôs centrais no Estado de Goiás – Brasil. Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos, 20., 2013, Bento Gonçalves, RS.

MARTINS, J. D.; BOHRZ, I. S.; FREDRICH, M.; VERONEZ, R. P.; KUNZ, G. A. Levantamento da área irrigada por pivô central no Estado do Rio Grande do Sul. Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Campus Ibirubá.

SCHMIDT, W.; COELHO, R. D.; JACOMAZZI, M. A.; ANTUNES, M. A. H. Distribuição espacial de pivôs centrais no Brasil: I Região Sudeste. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, Campina Grande, v. 8, n. 2/3, p. 330-333, 2004.

SILVA, E. M.; AZEVEDO, J. A.; GUERRA, A. F.; FIGUERÊDO, S. F.; ANDRADE, L. M. ANTONINI, J. C. dos A. Manejo de irrigação por tensiometria para culturas de grãos na região do Cerrado. Planaltina: Embrapa Cerrados, 1999. 60 p. (Circular técnica, 6).