

## SENSORIAMENTO REMOTO E AGRICULTURA DE PRECISÃO: RESULTADOS PARCIAIS A PARTIR DE UM CENÁRIO CONTEXTUALIZADO DA PESQUISA

DANIEL C. DE SOUZA<sup>1</sup>, HELENA M. SORATO<sup>2</sup>, ALEXANDRE RUSSINI<sup>3</sup>,  
CRISTIANO GALAFASSI<sup>4</sup>, FABIANE F. P. GALAFASSI<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Graduando Agronomia, Universidade Federal do Pampa, (11) 9 7236-6444, danielciro6@gmail.com

<sup>2</sup> Graduanda Eng. Cart. Agrimensura, Universidade Federal do Pampa, (48) 9 9843-0324, helenasorato@gmail.com

<sup>3</sup> Prof. Adjunto, Engenharia Agrícola, Unipampa, (55) 9 9668-7308, alexandrerussini@unipampa.edu.br

<sup>4</sup> Prof. Assistente, Computação Aplicada, Unipampa, (54) 9 9627-9585, cristianogalafassi@unipampa.edu.br

<sup>5</sup> Prof. Adjunto, Informática na Educação, Unipampa, (54) 9 9955-5542, fabianegalafassi@unipampa.edu.br

Apresentado no  
XLIX Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2020  
23 a 25 de novembro de 2020 - Congresso On-line

**RESUMO:** As ferramentas de Sensoriamento Remoto têm sido amplamente utilizadas na Agricultura de Precisão para as mais variadas finalidades, contemplando desde a área de solos ao manejo das culturas. Neste sentido, o presente trabalho tem por objetivo contextualizar as principais aplicações sob ótica da pesquisa referente a utilização do sensoriamento remoto na agricultura de precisão. O trabalho consiste na análise de dados referentes ao tema Sensoriamento Remoto e Agricultura de Precisão, relacionados as culturas, solos, máquinas agrícolas e região, através da busca pelas palavras-chaves “Sensoriamento Remoto” e “Agricultura de Precisão” nos repositórios dos programas de pós-graduação na área das ciências agrárias em todo território nacional. Em seguida, os dados obtidos foram analisados, classificados e filtrados. Portanto as ferramentas de sensoriamento remoto aplicadas a agricultura de precisão tendem a serem utilizadas em culturas de maior expressão econômica como a cana-de-açúcar, soja e milho. Destaca-se um avanço nos trabalhos relacionados a área de solos e máquinas agrícolas, sendo o Sudeste e o Sul do País, as regiões com maior concentração de trabalhos relacionados ao tema.

**PALAVRAS-CHAVE:** tecnologias, agricultura, região

### REMOTE SENSING AND PRECISION AGRICULTURE: PARTIAL RESULTS FROM A CONTEXTUALIZED SURVEY OUTLOOK

**ABSTRACT:** Remote Sensing tools have been widely used in Precision Agriculture for the most varied purposes, covering from the soil area to crop management. In this sense, the present work aims to contextualize the main applications under the research perspective regarding the use of remote sensing in precision agriculture. The work consists of analyzing data related to the topic Remote Sensing and Precision Agriculture, related to crops, soils, agricultural machinery and region, through the search for the keywords “Remote Sensing” and “Precision Agriculture” in the repositories of the postgraduate program in the field of agricultural sciences throughout the national territory. Then, the data obtained were analyzed, classified and filtered. Therefore, remote sensing tools applied to precision agriculture tend to be used in crops of greater economic expression such as sugar cane, soy and corn. An advance in works related to the area of soils and agricultural machinery is noteworthy, with the

Southeast and South of the country being the regions with the highest concentration of works related to the theme.

**KEYWORDS:** technologies, agriculture, region

**INTRODUÇÃO:** O termo Agricultura de Precisão (AP) implica na análise da variabilidade espacial, caracterizando as etapas de coleta de dados, gerenciamento da informação, aplicação de insumos a taxa variada e, por fim, a avaliação econômica e ambiental dos resultados (SOARES FILHO; CUNHA, 2015). Ainda, uma análise mais profunda do assunto pode oferecer uma gama de benefícios aos produtores em rentabilidade, produtividade, sustentabilidade, qualidade da cultura, proteção ambiental, qualidade de vida, segurança alimentar e desenvolvimento econômico rural. Nesse sentido, as técnicas de Sensoriamento Remoto (SR), onde as informações da lavoura são obtidas de forma não-destrutiva, de maneira rápida e as vezes à distância do campo, torna-se de fundamental importância na obtenção e tratamento dos dados de campo (BERNARDI et al., 2014). As ferramentas da AP, juntamente com o SR ajudam os produtores e técnicos como, por exemplo: nas estimativas de produtividade, avaliação nutricional de plantas e da variabilidade físico química do solo, identificação e variabilidade de pragas e doenças e necessidade hídrica das culturas.

Com as produções científicas dos repositórios de pós-graduação de universidades brasileiras referente ao assunto, pôde-se descrever os principais linhas de pesquisas e se obter uma gama de informações relacionadas as tendências de desenvolvimento de trabalhos na área. Sendo assim, o presente trabalho tem por objetivo contextualizar as principais aplicações sob ótica da pesquisa referente ao sensoriamento aplicado a agricultura de precisão.

**MATERIAL E MÉTODOS:** A presente pesquisa foi realizada no Laboratório de Sistemas Inteligentes e Modelagem (LabSIM), pertencente ao Campus Itaqui, da Universidade Federal do Pampa (Unipampa). O trabalho contemplou os preceitos estabelecidos por Gil (1996), referente a pesquisa descritiva, a qual se busca identificar as diferentes formas dos fenômenos, sua ordenação e classificação. Ainda, mantendo a fundamentação teórica e prática para descrever e interpretar fatos que influenciam o fenômeno estudado.

Buscou-se uma análise de dados referente ao tema Agricultura de Precisão e ferramentas do Sensoriamento Remoto aplicadas a agricultura, através de buscas nas palavras-chave de Teses e Dissertações utilizando os termos “Agricultura de Precisão” e “Sensoriamento remoto” de forma conjunta. As buscas foram conduzidas nos repositórios digitais de todos os programas de pós-graduação stricto sensu em ciências agrárias do país, contabilizando trabalhos realizados entre os anos 2000 e 2019. Após a obtenção dos trabalhos, realizou-se um processo de análise, onde identificou-se os dados referentes à instituição de origem, ano de publicação, área de aplicação e objetivo. Por fim, os dados foram agrupados de modo a possibilitar a identificação das principais culturas, cujo o sensoriamento remoto aplica-se a agricultura de precisão e, possíveis destaques nas áreas de solos e máquinas agrícolas. Em relação a área de máquinas agrícolas, em função da sua complexidade, a análise foi realizada separadamente contemplando além do sensoriamento remoto, também trabalhos relacionados a agricultura de precisão.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Referente aos trabalhos relacionados às culturas, a aplicação direta do sensoriamento remoto na agricultura de precisão mostrou-se, de modo geral, significativa. Estes trabalhos, ao serem analisados separadamente pelo período de publicação, tornaram possível a observação do avanço das pesquisas em determinadas culturas, como no caso da cana-de-açúcar a partir de 2010, conforme Figura 1.

Embora as pesquisas relacionadas à aplicação do sensoriamento remoto na cultura da cana-de-açúcar tenham sofrido uma redução a partir de 2014, esta manteve-se com números superiores em relação às demais. A cultura da cana-de-açúcar apresenta muitas particularidades que vão desde, por exemplo, as questões ambientais decorrentes ao atendimento da legislação, manejo e fatores relacionados aos custos de produção. Neste sentido, a aplicação de tecnologias visando o correto manejo da cultura, torna-se fundamental para a competitividade do setor sucro-alcooleiro.

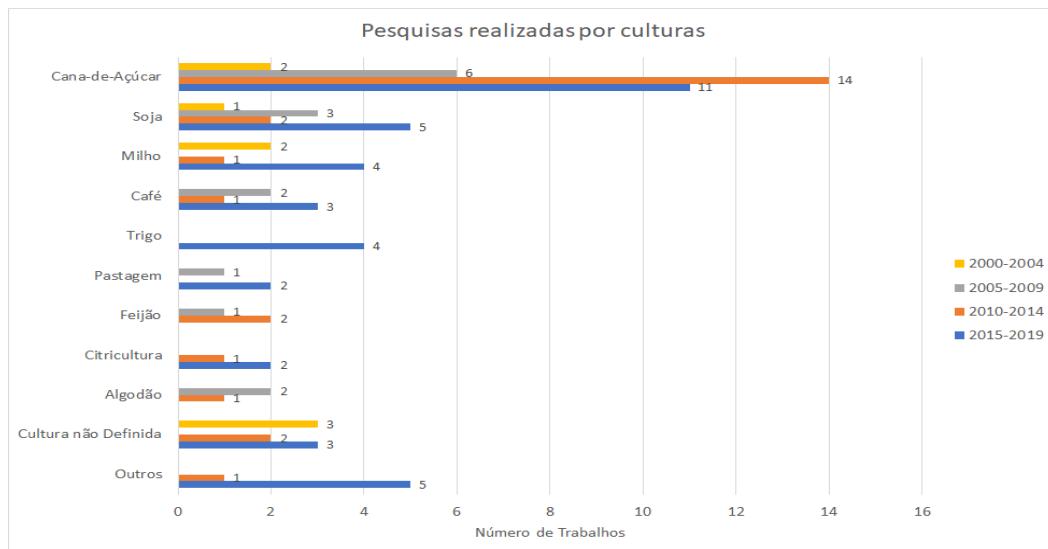


FIGURA 1. Principais culturas com aplicação do SR no período de 2000 a 2019.

Referente as culturas da soja e milho, devido a representatividade no agronegócio brasileiro, sendo o rendimento final totalmente influenciado pelo manejo, reforça o cenário sob ótica da pesquisa. As demais culturas, na qual apresentaram apenas um trabalho no período de análise, foram classificadas como Outros, sendo elas: amendoim, aveia, eucalipto e videira.

Ao se analisar os dados apresentados na Figura 2, foram computados 16 trabalhos referente a aplicação do sensoriamento remoto na área de Solos. Como na área de máquinas foram contemplados tanto pesquisas referentes ao SR e as relacionadas especificamente a AP, o número de trabalhos foi superior a área de solos, sendo totalizados 104 trabalhos.

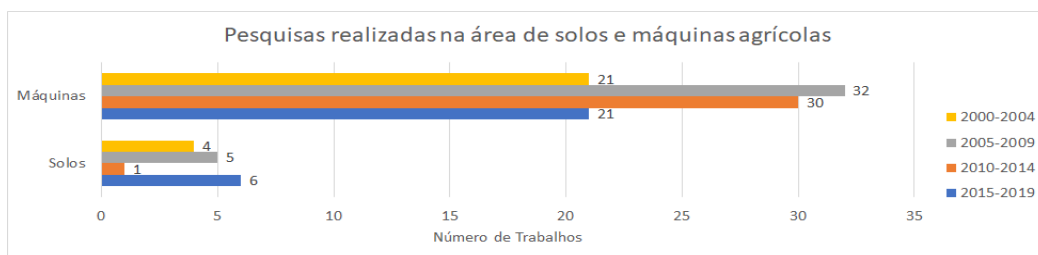


FIGURA 2. Principais culturas com aplicação do SR no período de 2000 a 2019.

Observa-se que na área de solos a utilização do sensoriamento remoto aplicado especificamente para fins agrícolas está em crescimento, demonstrando-se uma área promissora ao desenvolvimento de novas pesquisas nos próximos anos. O desenvolvimento de novos sensores e softwares específicos destinado a agricultura também irão contribuir no crescimento das pesquisas nessas áreas.

Na área de máquinas, a distinção de trabalhos relacionados ao sensoriamento remoto e agricultura de precisão é difícil, pois muitos trabalhos que são classificados como agricultura

de precisão devido as palavras utilizadas na busca, são baseados em sensores instalados as maquinas. Muitos desses sensores identificam determinada uniformidade no campo e ao mesmo tempo realizam a intervenção (*Real time*). Observa-se que o foco das pesquisas relacionadas a área de maquinas deu-se nos anos de 2005 a 2014, possivelmente devido a popularização da agricultura de precisão em nível nacional e, o desenvolvimento e lançamento no mercado de maquinas com elevado nível de eletrônica embarcada. Novos enfoques têm se dado ao desenvolvimento e aplicação de tecnologias relacionadas a Agricultura Digital, podendo ter reduzido o interesse das pesquisas mais especificas na área de maquinas agrícolas, porem essa relação não foi avaliada no presente estudo.

Com relação as regiões que contabilizam a maior parte da produção científica, referente a aplicação do sensoriamento remoto na agricultura de precisão, destaca-se a região sudeste, na qual totalizou 136 trabalhos de pesquisa, conforme pode ser observado na Figura 3.

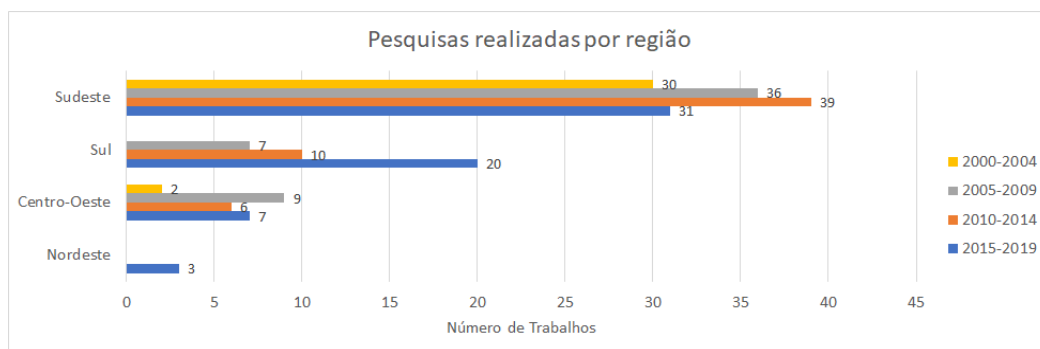


FIGURA 3. Produções científicas relacionados a aplicação do sensoriamento remoto na agricultura de precisão nas diferentes regiões do País.

A Região Sul, no entanto, obteve um resultado crescente a partir de 2005, porém isso representa apenas 27,2% dos trabalhos realizados na região Sudeste. Comparado a região Centro-oeste, essa diferença chega a 66,17%, demonstrando a disparidade entre as regiões. Tal fato explica-se devido a maior concentração de programas de pós-graduação nas regiões sudeste e sul, porém deve-se destacar que a expansão do ensino superior e o surgimento de novos programas de pós-graduação em diferentes regiões do país, tendem no futuro reduzir a heterogeneidade das pesquisas em nível nacional.

**CONCLUSÕES:** As aplicações do sensoriamento remoto na agricultura de precisão tem sido frequentes para culturas de elevado potencial econômico, tais como: cana-de-açúcar, soja e milho, sinalizando nos próximos anos contemplar outras culturas. Ademais, o sensoriamento remoto na área de solos e máquinas agrícolas teve destaque nas pesquisas, instigado pelo enfoque regional.

#### REFERÊNCIAS:

- BERNARDI, A. C. et al. **Agricultura de precisão: resultados de um novo olhar**. Brasília, DF, Embrapa, 2014. 596 p.
- GIL, A. C. **Como elaborar Projetos de Pesquisa**. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1996.
- SOARES FILHO, R.; CUNHA, J. P. A. R. Agricultura de precisão: particularidades de sua adoção no sudoeste de Goiás: Brasil. **Eng. Agríc.**, Jaboticabal, v.35, n.4, p.689-698, 2015. Doi:<http://dx.doi.org/10.1590/1809-4430-Eng.Agric.v35n4p689-698/2015>.