



**Modalidade do trabalho:** Ensaio teórico

**Evento:** XVII Jornada de Pesquisa

## **APLICABILIDADE E IMPACTO REGIONAL DA AGRICULTURA DE PRECISÃO NO NOROESTE DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL<sup>1</sup>**

**Emerson Juliano Lucca<sup>2</sup>, Argemiro Luís Brum<sup>3</sup>.**

<sup>1</sup> Dissertação de Mestrado apresentada ao Curso de Pós-Graduação Stricto Sensu em Desenvolvimento, Linha de Pesquisa: Desenvolvimento Local Sustentável, da Unijuí

<sup>2</sup> Economista do Laboratório de Economia Aplicada da Unijuí, Especialista em Gestão Financeira e Agricultura de Precisão; Mestre em Desenvolvimento. [emerson.lucca@unijui.edu.br](mailto:emerson.lucca@unijui.edu.br)

<sup>3</sup> Professor, doutor em Economia Internacional pela EHESS de Paris (França), professor membro do DACEC/UNIJUI. [argelbrum@unijui.edu.br](mailto:argelbrum@unijui.edu.br)

### **Resumo:**

A adoção das tecnologias da agricultura de precisão (AP), vista atualmente como um sistema de gerenciamento da produção agrícola, encontra limitações devido ao elevado custo da aquisição de equipamentos e implantação do sistema. O objetivo do trabalho foi verificar o nível de aplicabilidade da AP na Região Noroeste do Rio Grande do Sul (RS) e os impactos para o desenvolvimento regional. Dados da prestação de serviços de empresas especializadas, atuantes na região, foram analisados e agricultores locais envolvidos diretamente com as técnicas na lavoura, entrevistados. Determinou-se, mesmo que de forma não exaustiva, o uso desta tecnologia nos municípios de Augusto Pestana, Catuípe, Coronel Barros, Ijuí, Jóia e Santo Augusto. Como resultado, verificou-se uma expansão das áreas avaliadas com AP, entre 2009 e 2011, e um percentual crescente de agricultores utilizando AP na região, influenciados positivamente pelos seus benefícios enquanto instrumento viável de desenvolvimento regional.

**Palavras-chave:** Agricultura; Tecnologia; Gerenciamento; Desenvolvimento;

### **Introdução**

A Agricultura de Precisão (AP), vista inicialmente como um conjunto de ferramentas para o manejo localizado da lavoura, contempla um sistema de gestão da produção agrícola que emprega um conjunto de tecnologias e procedimentos para que as lavouras e sistemas de produção sejam otimizados, tendo como elemento-chave o manejo da variabilidade da produção e dos fatores envolvidos (MOLIN, 2001; MOLIN, 2002). Em uma visão mais ampla e atualizada, a AP é definida como um sistema de gerenciamento da produção agrícola, baseado na variação espacial de propriedades do solo e da planta, visando à otimização do lucro, sustentabilidade e, em especial, à proteção do meio ambiente (MOLIN, 2003).

Atualmente, os conhecimentos sobre AP são proveniente de resultados práticos e de pesquisa mostrando que a aplicação de insumos a taxa variável, comparada com a aplicação pela maneira





**Modalidade do trabalho:** Ensaio teórico

**Evento:** XVII Jornada de Pesquisa

tradicional, proporciona otimização dos volumes necessários através das técnicas de AP, portanto, significativa redução de custos e de desperdícios, com ganhos econômicos e ambientais (FIORIN et al., 2011). De acordo com Santi (2007), as ferramentas da AP, como mapas de produtividade e amostragem do solo utilizando o Sistema de Posicionamento Global (GPS), foram eficientes para estabelecer as relações entre os indicadores de qualidade do solo e os rendimentos da colheita.

Neste sentido, as técnicas propostas pela AP devem ser consideradas como importantes ferramentas para auxiliar o agricultor no manejo da lavoura, sendo que a observação da variabilidade espacial mostra-se de grande valia aos produtores (FERRAZ et al., 2012). No entanto, a adoção das técnicas de AP ainda encontra limitações devido ao elevado custo da aquisição de equipamentos e implantação do sistema. Como consequências tem-se restrições no uso desta tecnologia, uma vez que esta tarefa compreende um conjunto de fatores que envolvem máquinas e equipamentos específicos, programa computacional e pessoal especializado, a fim de possibilitar o gerenciamento agrícola compatível com o nível empresarial requerido pela AP (KNOB, 2006; AMADO; SANTI, 2007).

O objetivo do trabalho foi verificar, junto aos agentes econômicos e agricultores da Região Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul (RS), o nível de aplicabilidade das ferramentas da AP e os principais reflexos que o uso desta tecnologia pode gerar, para o desenvolvimento das propriedades rurais e, conseqüentemente, da região estudada.

### Metodologia

Após vasta revisão bibliográfica identificou-se que no cenário atual da AP há o envolvimento de diferentes segmentos de ação com o mesmo grau de importância: de um lado os pesquisadores e empresas que desenvolvem soluções para a aplicabilidade da técnica e, de outro lado, os usuários e implementadores das tecnologias, ou seja, os agricultores, diretamente ligados à produção.

Na tentativa de elucidar o nível de aplicabilidade da AP em determinados municípios da Região Noroeste do RS e dar ênfase aos reflexos da utilização desta tecnologia, para o desenvolvimento regional, foi-se a campo fazer um levantamento entre agricultores locais. Através de um questionário padrão entrevistou-se produtores dos municípios de Augusto Pestana, Catuípe, Coronel Barros, Ijuí, Jóia e Santo Augusto, o que permitiu determinar, mesmo que de forma não exaustiva, a aplicabilidade e os efeitos do uso desta tecnologia na agricultura regional.

Além das entrevistas com estes profissionais envolvidos diretamente com as técnicas na lavoura, buscou-se dados da aplicabilidade da AP no RS, através da análise da prestação de serviços de duas empresas especializadas no setor, que atuam na Região Noroeste do Estado. Assim, avaliou-se a evolução dos serviços prestados, entre os anos de 2009 a 2011, em relação ao número de propriedades atendidas e a área em hectares analisadas com AP, nos municípios de Augusto Pestana, Catuípe, Coronel Barros, Ijuí, Jóia e Santo Augusto, que fizeram parte do estudo de campo. Os dados foram tabulados e analisados estatisticamente.





**Modalidade do trabalho:** Ensaio teórico

**Evento:** XVII Jornada de Pesquisa

## Resultados e discussão

A análise inicial que contempla o banco de dados total das empresas, formado por diversos municípios atendidos no RS, permitiu a construção da Tabela 01. Observa-se a evolução do número de propriedades e de áreas analisadas pelas empresas prestadoras de serviços, através do uso das ferramentas da AP, em todo estado.

### ▪ Tabela-01: Evolução da prestação de serviços em AP, no RS, de 2009 a 2011

ANO	Municípios	Propriedades	Área (ha)
2009	28	69	6.180
2010	38	132	12.703
2011	34	179	13.642

Fonte: Banco de dados das empresas Cotrijui e Agroplan (2012)

Para avaliar a Região Noroeste, mais especificadamente, foram excluídos do banco de dados municípios atendidos pelas empresas que não faziam parte da região em estudo, e ainda, municípios que, apesar de localizados no Noroeste do RS, eram atendidos por apenas uma das duas empresas, impossibilitando comparativos fidedignos da aplicabilidade da AP (Tabela 02).

### ▪ Tabela-02: Prestação de serviços em AP em municípios da região Noroeste do RS

Município/ANO	2009		2010		2011	
	Propriedades	Área (ha)	Propriedades	Área (ha)	Propriedades	Área (ha)
Augusto Pestana	4	345,30	12	619,29	11	301,77
Catuípe	3	212	7	706,80	6	288,18
Coronel Barros	NA	NA	3	567,16	7	338,38
Ijuí	7	304	29	1.499,21	22	773,12
Jóia	6	94,70	11	1.897,50	8	1.001,69
Santo Augusto	6	722	6	741,19	17	944,56
<b>TOTAL</b>	<b>26</b>	<b>1.678</b>	<b>68</b>	<b>6.031,15</b>	<b>71</b>	<b>3.647,70</b>

NA -- Referem-se ao município não atendido e áreas não avaliadas pelas empresas no referido ano

Fonte: Banco de dados da empresa Cotrijui e Agroplan (2012)

Ao estabelecer uma média da área pelo número de propriedades atendidas a cada ano, percebe-se a variação da aplicabilidade da AP. Em 2009, as empresas realizaram a prestação de serviços em média a 64,58ha/propriedade. Em 2010, 88,69ha/propriedade; enquanto que em 2011 a média foi de 51,37ha/propriedade (Figura 01).



# SALÃO DO CONHECIMENTO

XX Seminário de Iniciação Científica II Mostra de Iniciação Científica Júnior  
XVII Jornada de Pesquisa II Seminário de Inovação e Tecnologia

2012



Modalidade do trabalho: Ensaio teórico

Evento: XVII Jornada de Pesquisa

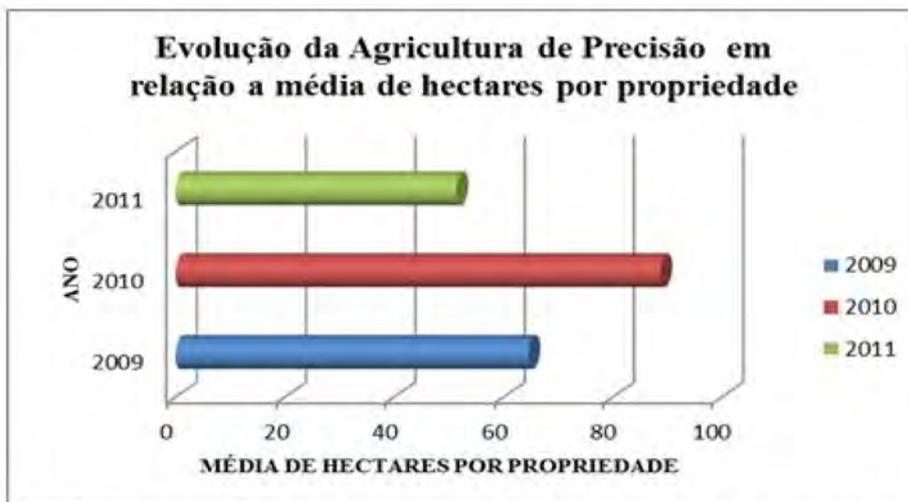


Figura-01: Evolução da AP pelas empresas prestadoras de serviço analisadas

Alguns fatores podem explicar a flutuação dos valores a cada ano. A principal justificativa é proveniente da inclusão de pequenas áreas em 2011. Ou seja, constatou-se um aumento no número de propriedades atendidas pelas empresas terceirizadas neste ano quando comparados aos anteriores, porém, com menores áreas analisadas em cada propriedade pelas técnicas de AP em 2011. Além disso, uma das empresas registra um déficit de pessoal especializado no atendimento em AP, o que pode ter contribuído para a redução do número de propriedades atendidas no RS, bem como da área analisada com as tecnologias na região Noroeste.

Dos municípios incluídos no estudo, foram entrevistados 20 agricultores. Quatro de Augusto Pestana, cinco de Ijuí e dois de Santo Augusto. Nos municípios de Catuípe, Coronel Barros e Jóia foram entrevistados três produtores rurais. A média de idade dos 20 agricultores foi de  $51 \pm 9,25$  anos e o grau de escolaridade mais prevalente foi o ensino médio completo. A renda mensal, de dez a vinte salários mínimos, é proporcional a quantidade de área total em cada propriedade, de 36 ha a 1.300 ha. Os principais cultivos são soja, trigo, milho e aveia, além de gado de corte e de leite. Em relação à área cultivável e a aplicabilidade da AP verificou-se que a quantidade de hectares com essas novas tecnologias ainda são muito heterogêneas, visto que na totalidade dos agricultores entrevistados, a área com AP variou de 12 ha a 200 ha. Entre os 19 agricultores que completaram o ciclo, o percentual de aplicabilidade da AP em relação à quantidade de hectares cultiváveis de cada propriedade variou de 2,8% a 71,43%, visto que três dos 19 produtores, não realizaram aplicação em toda a área mapeada com as ferramentas da AP.



**Modalidade do trabalho:** Ensaio teórico

**Evento:** XVII Jornada de Pesquisa

Realizou-se a análise dos investimentos necessários para a adoção de um ciclo de AP. Diferenças foram observadas entre as propriedades, justificadas pela quantidade de insumos aplicada, visto que áreas com maior deficiência necessitam de maiores correções, elevando, conseqüentemente, os custos do procedimento. O custo médio, o valor mínimo e máximo, por hectare, são descritos na Tabela 03.

**Tabela-03:** Investimentos dos agricultores entrevistados para um ciclo de AP¶

<i>Investimentos por hectare¶</i>	<i>Médio (R\$)¶</i>	<i>Mínimo (R\$)¶</i>	<i>Máximo (R\$)¶</i>
<b>Análise do solo + geração mapas¶ (n=20)¶</b>	37,80¶	32,00¶	48,00¶
<b>Aplicação de insumos, corretivos e fertilizantes (n=19)¶</b>	637,00¶	500,00¶	933,00¶
<b>TOTAL (n=19)¶</b>	675,00¶	538,00¶	973,00¶
<b>Análise solo + mapas + aplicação localizada¶</b>			

A fim de analisar o retorno destes investimentos, questionou-se aos agricultores o ganho e/ou perda, comparado a um ciclo sem as técnicas de AP, sobre a porcentagem de insumos e a porcentagem de produção obtida com a nova tecnologia. Um terço deles (6/19) demandou um aumento no uso de insumos em torno de 5%. Em contrapartida, cinco produtores reduziram 10% o uso de insumos. Essas discrepâncias se devem, novamente, as áreas com maior e menor deficiência, visto que este é o primeiro ciclo, que corrigirá as diferenças detectadas pela análise e mapeamento do solo, preparando melhor a área, para benefícios futuros, em longo prazo. No geral, um aumento da produção foi verificado pelos produtores, em escalas de 5 a 20%, quando comparado a ciclos anteriores, sem o uso da AP. Alguns apontaram uma produção semelhante às passadas. Porém, a maioria relatou um aumento de 5% (8/19) e 10% (7/19).

O principal desafio elencado pelos produtores foi o custo da aplicabilidade do ciclo completo da AP. Além disso, dificuldades operacionais e falta de instrução frente as novas tecnologias foram destacadas, pois sem condições de adquirirem um software e saberem operar sozinhos, percebem-se dependentes das empresas terceirizadas. O impacto da AP nas propriedades é referente à mudança na percepção dos agricultores, antes e após a aplicabilidade das tecnologias, ao acrescentaram no conceito de manejo localizado, a visão de gerenciamento da produção agrícola, ampliando a maneira de perceber os benefícios da AP. Os agricultores que completaram o ciclo, independente da quantidade de hectares, relatam benefícios em sua propriedade quando comparada com safras passadas, sem a tecnologia. Destacam um maior desempenho e melhor potencial produtivo, seguido da menor aplicação de corretivos, fertilizantes e defensivos em outros ciclos, o que evidencia a expansão da AP, sobressaindo-se aos desafios ainda hoje evidentes.

### Conclusões

A AP tem influenciado positivamente no desenvolvimento regional, pois enquanto as técnicas se adaptam a realidade, a tecnologia de gestão evolui, e a marcha de inserção dos agricultores vai





**Modalidade do trabalho:** Ensaio teórico

**Evento:** XVII Jornada de Pesquisa

aumentando naturalmente. Porém, a adoção plena da AP ainda é um paradigma a ser rompido. O motivo preponderante é a forte ligação do modelo à necessidade de conhecimento aplicado e técnicas especializadas às situações de campo. Este fator confere um nível elevado de complexidade, pela implantação de modernas tecnologias, consolida-a como uma forma de gerenciamento da propriedade. Apesar da necessidade de grandes investimentos aumentarem os custos do processo de aplicabilidade, consideram-se positivas as perspectivas para a AP, à medida que se realizem esforços contínuos para integrar as várias áreas de conhecimento envolvidas.

#### Referências bibliográficas

- AMADO, T. J. C; SANTI, A. L. Agricultura de Precisão Aplicada ao Aprimoramento do Manejo do Solo. In: FIORIN, J. E. Manejo e Fertilidade do Solo no Sistema de Plantio Direto. Passo Fundo: Berthier, 1 ed., 2007, 184 p.
- FERRAZ, G. A. E. S. et al. Variabilidade espacial e temporal do fósforo, potássio e da produtividade de uma lavoura cafeeira. Engenharia Agrícola, Jaboticabal, v.32, n.1, p.140-150, jan./fev. 2012.
- FIORIN, J. E. et al. Viabilidade técnica e econômica da agricultura de precisão no sistema cooperativo do Rio Grande do Sul. XVI Seminário Interinstitucional de Ensino, Pesquisa e Extensão; XVI Mostra de Iniciação Científica; XI Mostra de Extensão. UNICRUZ, out. 2011.
- KNOB, M. J. Aplicação das técnicas de Agricultura de Precisão em pequenas propriedades. Santa Maria: Dissertação de Mestrado (UFSM), 2006.
- MOLIN, J. P. Agricultura de Precisão - O gerenciamento da variabilidade. Piracicaba: 2001. 83 p.
- MOLIN, J. P. Definição de Unidades de Manejo a partir de Mapas de Produtividade. Engenharia Agrícola, Jaboticabal, v. 22, n.1, p. 83-92, 2002.
- MOLIN, J. P. Metodologia para identificação e caracterização de erros em mapas de produtividade. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.7, n.2, p. 367-374, 2003.
- SANTI, A. L. Relação entre indicadores de qualidade do solo e a produtividade das culturas em áreas com agricultura de precisão. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria, 2007. 175p.