

# Análise Econômica Simplificada do Manejo Localizado no Projeto Aquarius

**RUBERLEI J. DONDÉ<sup>(1)</sup>, TELMO J. C. AMADO<sup>(2)</sup>, GUILHERME T. LONDERO<sup>(3)</sup>, GUSTAVO L. BELLÉ<sup>(4)</sup>, RICARDO B. C. DELLAMEA<sup>(5)</sup>, TIAGO HÖRBE<sup>(6)</sup>**

**RESUMO** - A agricultura de precisão (AP) objetiva aplicar os insumos no local correto (espaço) e no momento adequado (tempo) as quantidades necessárias (quantidade) à produção, para áreas cada vez menores e homogêneas tanto quanto a tecnologia e os custos o permitam [2]. Com o objetivo de validar esta nova ferramenta de gerenciamento, em 2000, através de uma parceria entre empresas do setor privado, universidade e produtor foram iniciados os trabalhos em duas áreas no município de Não Me Toque (RS). Nestas foi possível aplicar o ciclo completo da AP composto por amostragem de solo, geração de mapas de atributos, aplicação à taxa variável de insumos, geração de mapas de rastreabilidade e de rendimento. Os resultados indicaram a existência de elevada variabilidade nos teores de fósforo e potássio, assim como de rendimentos de soja, milho e trigo. O desempenho da AP pode ser avaliado em 2005/06 quando foi possível economizar 14% com fertilizantes da quantidade total aplicada e, ao mesmo tempo, em que foi incrementado em 5% o rendimento de soja numa área produtora em Carazinho-RS e mantido o rendimento em outra área produtora em Santo Antônio-RS. Ambas pertencentes ao projeto Aquarius. Com a racionalização do uso de fertilizantes é possível evitar desperdícios em áreas com teores altos. Com isto, obtem-se economia sem comprometimento com o rendimento da cultura.

## Introdução

O aumento da competitividade mundial tem promovido um amplo processo de transformação, que se caracteriza pelo crescente nível de exigência dos consumidores com relação a: a) rendimentos elevados, b) preços competitivos internacionalmente, c) qualidade dos produtos e d) preservação do meio

ambiente. Estas demandas só podem ser atendidas com a otimização do uso de insumos.

Neste contexto, a Agricultura de Precisão (AP) apresenta-se como uma moderna ferramenta para auxiliar o produtor rural na definição das melhores estratégias a serem adotadas para aumentar a eficiência do gerenciamento agrícola. Tradicionalmente, a agricultura convencional utiliza no processo de tomada de decisão poucas informações e, muitas vezes, com base empírica. Este fato conduz a simplificações como o tratamento por médias de produções, da aplicação de insumos e mesmo, do retorno econômico desconsiderando o grau de variabilidade existente na área. O resultado desta estratégia de trabalho é que, por exemplo, na aplicação de insumos pode-se ter excesso em determinados locais e deficiência em outros. Com isto, verifica-se um aumento do risco de impacto ambiental da atividade e um comprometimento do retorno econômico.

A Agricultura de Precisão é composta de um conjunto de tecnologias que são aplicadas para permitir um sistema de manejo que considere a variabilidade espacial existente na área. A Agricultura de Precisão contém componentes primários: o sistema de posicionamento global (GPS), que fornece a posição onde o equipamento está localizado, mecanismos para controle de aplicação de nutrientes, defensivos agrícolas, água ou outros insumos em tempo real, colhedora equipada com sensores de rendimento e um banco de dados [1].

O principal objetivo deste trabalho foi a implantação das técnicas de Agricultura de Precisão e avaliação de seus resultados sobre custos com fertilizantes e rendimento de grãos em áreas comerciais representativas de uma região produtora do Rio Grande do Sul.

**Palavras-Chave: taxa variada de insumos, mapa de rendimento, variabilidade espacial.**

<sup>(1)</sup> Primeiro Autor é Bolsista de Iniciação científica do Departamento de Solos, graduando de Agronomia, Universidade Federal de Santa Maria-RS. E-mail: [agroruberjd@yahoo.com.br](mailto:agroruberjd@yahoo.com.br) Santa Maria-RS CEP 97010-200 Fone 55-99340442.

<sup>(2)</sup> Segundo Autor é Professor Associado da UFSM, coordenador do projeto Departamento de Solos, Bolsista do CNPq. E-mail: [tamado@smail.ufsm.br](mailto:tamado@smail.ufsm.br) Santa Maria – RS CEP 97105-900 Fone (55)32208916

<sup>(3)</sup> Terceiro Autor é Bolsista de Iniciação científica do Departamento de Solos, graduando de Agronomia, Universidade Federal de Santa Maria-RS.

<sup>(4)</sup> Terceiro Autor é Pós-graduando do Programa de Pós-graduação em Engenharia Agrícola – UFSM. Santa Maria, RS. Bolsista do CNPq.

<sup>(5)</sup> Quarto Autor é Pós-graduando do Programa de Pós-graduação de Ciência do Solo – UFSM. Santa Maria, RS. Bolsista da CAPES.

<sup>(6)</sup> Sexto Autor é Estagiário do Departamento de Solos, graduando de Agronomia, Universidade Federal de Santa Maria-RS.

## Material e métodos

O Projeto Aquarius teve início no ano 2000, em duas áreas da Fazenda Anna (Área da Lagoa com 132 ha e Área Schimdt com 124 ha), no município de Não - Me -Toque – RS. Em outubro de 2005, a COTRIJAL (Cooperativa Mista Alto do Jacuí) juntou-se ao projeto, disponibilizando doze áreas de produtores, distribuídos em doze municípios do planalto riograndense. Com isto, o projeto Aquarius triplicou a sua área inicial passando a contar com 736 hectares na principal região produtora de grãos do Rio Grande do Sul.

O solo das áreas experimentais é um Latossolo Vermelho com textura em geral argilosa. O uso atual da área é lavoura de culturas anuais produtoras de grãos no inverno e no verão. O clima da região, segundo a classificação de KÖPPEN, é do tipo Cfa – subtropical, com altitude aproximada de 560 metros.

Inicialmente, com o auxílio do software CR - Campeiro 5 (Geomática-UFSM) e, posteriormente, com o SGIS, gerou-se uma malha de amostragem 100 x 100 m (1 ponto por ha), na qual foi coletada manualmente as amostras de solo em cada ponto georeferenciado (PG) sendo feitas dez subamostras em um raio de 3 m para compor uma amostra composta por ponto, utilizando um trado calador. Para localização dos pontos foi utilizado GPS de navegação Garmin. As amostras de solo, após secas ao ar e peneirada, foram analisadas de acordo como os procedimentos descritos por Tedesco et al. [3]. Foram determinados no laboratório de análises de solo da Universidade Federal de Santa Maria o teor de argila, pH em água, fósforo e potássio disponíveis (Mehlich-1), cálcio ( $Ca^{2+}$ ), magnésio ( $Mg^{2+}$ ), alumínio ( $Al^{3+}$ ), CTC e teor de matéria orgânica do solo.

A aplicação à taxa variada foi realizada com o equipamento Amazone Zam Max (Stara) e comandado pelo monitor Fieldstar (Massey Ferguson). O programa CR - Campeiro 5 foi utilizado para gerar os mapas de aplicação de insumos. As taxas de insumos foram baseadas nos teores de nutrientes no solo e expectativa de rendimento.

Os mapas de colheita foram obtidos com o auxílio de uma colhedora da marca Massey Ferguson, modelo MF 34 equipada com o Sistema Fieldstar® de Agricultura de Precisão, o qual congrega um conjunto de ferramentas como sensores de rendimento do tipo Micro Trak de três hastas, cartão para armazenamento de dados tipo PCMCIA e uma antena receptora de sinal com Sistema de Posicionamento Global – GPS da marca Garmin®. A tecnologia embarcada nessa máquina permitiu o registro e armazenamento, pela largura de plataforma, da posição (latitude, longitude e altitude) da máquina no campo, e a quantidade relativa de produção por unidade de área.

## Resultados e discussão

### *Análise econômica simplificada da taxa variada x taxa fixa de aplicação de fertilizantes*

A utilização das ferramentas de AP numa área de 64 hectares em Carazinho-RS permitiu que houvesse uma racionalização no uso dos fertilizantes potássicos com uma economia de 14% na quantidade aplicada em relação aquela que o produtor tradicionalmente aplicaria a taxa fixa (Tabela 1). A aplicação à taxa variada, neste caso, proporcionou uma economia no uso de fertilizante e, ao mesmo tempo, aumentou em 5% o rendimento de soja.

No caso dos fertilizantes fosfatados, numa área de 34 hectares em Santo Antônio-RS, a economia obtida foi de 14% utilizando a aplicação à taxa variada (Tabela 2). A racionalização do uso de fertilizantes fosfatados neste caso gerou economia sem afetar o rendimento.

## Conclusão

A taxa variada proporcionou a racionalização do uso de insumos e a economia de 14% em fertilizantes potássicos e fosfatados respectivamente nas áreas produtoras de Carazinho-RS e Santo Antônio-RS, respectivamente.

O rendimento da cultura da soja no ano de 2005/2006, na área de Carazinho-RS, foi incrementado em 5% utilizando à taxa variada e na área de Santo Antônio não houve diferença no rendimento em relação as duas técnicas de aplicação.

## Referências

- [1] CAMBARDELA et al (1994). Field-scale variability of soil properties in central Iowa soils. Soil Sci. Soc. Am. J., v.58, p. 1501-1511.
- [2] DODERMANN, A.; PING J. L. Geostatistical integration of yield monitor data and remote sensing improves yield maps. Agronomy Journal, Madison, v.96, n. 1, p. 285-297, 2004.
- [3] TEDESCO, M.J.; GIANELLO, C.; BISSANI, C.A.; BOHNEN, H.; VOLKWEISS, S.J. Análise de solo, plantas e outros materiais. 2. Ed.ver. e ampl. Porto Alegre: Departamento de Solos da UFRGS, 1995. 174p. (Boletim Técnico de Solos,5).

**Tabela 1:** Racionalização no uso do Potássio, área produtora Carazinho-RS (64 ha).

	Fertilizante Aplicado (kg)	Custos com Fertilizante (R\$)	Rendimento de soja (kg/ha)
Taxa Única	7466*	4927	2520
Taxa Variável	6450	4260	2640
Economia	1016	667	

\* 350 kg da fórmula 0-20-20 equivale a 7466 kg de KCl 60%.

**Tabela 2:** Racionalização no uso do Fósforo, área produtora Santo Antônio-RS ( 34 ha).

	Fertilizante Aplicado (kg)	Custos com Fertilizante (R\$)	Rendimento de soja (kg/ha)
Taxa Única	5120*	3526	3300
Taxa Variável	4465	3029	3300
Economia	655	497	

\* 350 kg da fórmula 0-20-20 equivale a 5120 kg de SFT 46%.