

# Utilização de ferramentas de SIG para Agricultura de Precisão no planejamento ambiental de uma pequena propriedade rural produtora de maçãs\*\*

Bruna Moreira Schrammel<sup>1\*</sup>, Luciano Gebler<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup> Estudante de agronomia, Universidade de Caxias do Sul – UCS, Rua Presidente Kennedy, 2020, CEP 95200-000, Vacaria, RS, Brasil

<sup>2</sup> Pesquisador da Embrapa Uva e Vinho, Professor do curso de Agronomia, Universidade de Caxias do Sul - UCS, BR 285, Km 115, CP 1513, CEP 95200-000, Vacaria, RS, Brasil

\*e-mail: lugebler@cnpuv.embrapa.br; brunaschrammel@hotmail.com

\*\*Parte do trabalho de conclusão de curso do primeiro autor

**Resumo:** O uso de ferramentas de SIG e a agricultura de precisão sempre estiveram vinculados à ideia de grandes empreendimentos agropecuários. Inicialmente o custo das ferramentas e insumos necessários tornava proibitivo seu uso em pequenas propriedades. Com o avanço do conhecimento das técnicas de coleta e organização de dados, e o barateamento das ferramentas de organização (computadores, planilhas eletrônicas, imagens de satélite), além da existência de softwares de geoprocessamento e SIG livres e com interface amigável, a barreira para o uso desta técnica também para a pequena propriedade passou a ser possível. O objetivo deste trabalho é verificar se é possível ao pequeno produtor aplicar os princípios da agricultura de precisão através da aplicação de ferramentas de SIG, através da obtenção, organização e manuseio de informações livres ou de baixo custo.

**Palavras-chave:** geoprocessamento, gerenciamento ambiental, informática na agropecuária.

## *Use of GIS tools for precision agriculture applied in environmental planning a small farm of apples growers*

**Abstract:** GIS tools and precision farming have always been linked to the idea of big agricultural enterprises. Initially, the cost of tools and supplies was prohibitive to use on small farms. With the advance of knowledge of techniques for collecting and organization a data, and the cheapening of organization tools (computers, spreadsheets, satellite images), plus the existence of free GIS software with friendly interface, the barrier to also use this technique for small properties has become fall. The objective of this study is to verify if is possible, for small farmers, to apply the principles of precision agriculture through the application of GIS tools for the acquisition, organization and handling of information by free form or by low cost.

**Keywords:** environmental management, geoprocessing, information technology in agriculture.

## 1. Introdução

No mundo a preocupação com o planejamento da sociedade vem tomando espaço desde a pré-história. O marco das preocupações do homem moderno com o meio ambiente, incorporando questões sociais, políticas, ecológicas e econômicas com uso racional dos recursos deu-se em 1968. (SANTOS, 2004).

O planejamento ambiental busca o conhecimento sobre o ecossistema buscando efetuar um melhor ajuste entre o homem e a natureza. Incluindo uma grande diversidade temática em torno de três eixos: planos dirigidos à prevenção e/ou correção de problemas ambientais de caráter setorial, planos orientados a gestão de recursos ambientais que se confundem na prática como planejamento de recursos naturais e prevenção e/ou conservação ambiental em seu conjunto (DORNEY, 1989). Isto vem ao encontro das necessidades de atender as demandas ambientais atuais e futuras.

Portanto, o planejamento ambiental é um processo contínuo que envolve a coleta, organização e análise sistematizadas das informações através de procedimentos e métodos, para se chegar a decisões ou escolhas acerca das melhores alternativas para o aproveitamento dos recursos disponíveis em função de suas potencialidades, e com a finalidade de se atingir metas específicas no futuro, levando à melhoria de determinada situação e a qualidade de vida das sociedades (SILVA, 2003).

A macieira, *Malus domestica*, é uma planta da família das rosáceas, perene de porte arbóreo, com uma vida média de 20 anos, quando em pomar comercial, e que possui algumas peculiaridades quanto à exigência de frio para quebra de dormência, solos com boas profundidades e fertilidade e com boa capacidade de drenagem (EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA, 2006).

A maior parte da produção brasileira provém de três cultivares: Gala, Fuji e Golden Delicious. E cerca de 80% do total de maçã produzida é destinada ao consumo in natura (EMBRAPA, 2004).

Uma vez que a cultura da maçã é considerada de longo prazo, é conveniente avaliar que, ao contrário das culturas não perenes, denominadas “anuais”,

o prazo de análise das relações que influenciam o pomar e o ambiente seja muito mais extenso que as culturas tradicionais como milho, trigo e soja. Sendo assim, para uma análise ou planejamento do ambiente produtivo de um pomar, o planejador deve considerar desde o preparo do solo para o plantio da muda até a erradicação de um pomar comercial, ao final da vida útil das plantas.

Sendo assim, o volume de informações a serem analisadas durante todo o ciclo de vida do pomar é muito grande, inviabilizando uma análise segundo os padrões tradicionais, comumente aplicados às culturas anuais. Assim, deve-se recorrer à Agricultura de Precisão (COELHO, 2000; INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACIÓN PARA LA AGRICULTURA, 2006).

O SIG nos proporciona esta organização dos dados, e a comparação dos dados ano a ano, resultando em um histórico de dados que à medida que forem acumulados e analisados ao longo do tempo servirá como uma base de tomada de decisões ao administrador do sistema de produção, gerando o aumento da lucratividade e precisão nas tomadas de decisões.

Logo, o planejamento ambiental da propriedade passa a ter de grande importância, principalmente em pomares que apresentam vida útil longa, para os quais não deve ser considerado apenas o ano agrícola tradicional (de julho a junho do ano seguinte), e os dados, portanto, devem sofrer um processo contínuo de análise.

O objetivo deste trabalho é verificar se é possível ao pequeno produtor aplicar os princípios da agricultura de precisão através da aplicação de ferramentas de SIG a um custo reduzido, através da obtenção, organização e manuseio de informações livres ou de baixo custo.

## 2. Material e métodos

O trabalho foi realizado em uma área experimental na propriedade do Sr. Flavio Schrammel, situada na região dos Campos de Cima da Serra, no município de Muitos Capões, nas coordenadas geográficas na projeção UTM de -28,377468 S e -51,088915 E, onde foram obtidos diretamente

os parâmetros de produtividade, e uma etapa em escritório, através do manuseio de softwares de geoprocessamento.

Na etapa de campo, foram obtidos os dados de produtividade separados por talhão, através da retirada aleatória de amostras de frutos de 10 árvores escolhidas em linhas alternadas a partir da segunda linha de um dos cantos do talhão e contadas 40 árvores dentro de cada fila, colhidas manualmente e pesadas em balança digital com variação de 0,05 g. O peso total de cada amostra foi dividido pelo número de amostras, obtendo-se a produtividade média. Estas informações foram compiladas e organizadas no software gvSIG 1.10 (GVSIG, 2011), escolhido para o trabalho por ser disponibilizado gratuitamente na internet, e apresentar uma interface amigável ao usuário. Na etapa de escritório, utilizou-se um mapa planimétrico georreferenciado em formato digital, gerado para a propriedade para fins de regularização fundiária junto ao INCRA, que serviu de base geral ao planejamento. Foi obtido uma imagem de satélite através do software Google Earth, disponibilizada em formato “.tif” pelo laboratório de sensoriamento remoto da Embrapa Uva e Vinho. Para manuseio das imagens e do mapa, também foi utilizado o software gvSIG 1.10.

### 3. Resultados e discussão

As áreas foram divididas em cinco talhões, agrupadas conforme informações coletadas a

campo e reunidas conforme as características das plantas e a respectiva produtividade do talhão.

Para a realização deste trabalho, teve-se como obstáculo à obtenção de informações para a realização das análises. Esses dados dificilmente são armazenados pelos pequenos produtores e a razão disso foi baseada em alguns fatores apontados pelo proprietário, como a grande variabilidade na área impedindo a homogeneização de talhões e em consequência a falta de registro dos dados de produtividade por talhão, tendo sido obtido somente a produtividade da propriedade.

Para este trabalho foi possível apresentar os dados coletados e compilados do primeiro ano, fase responsável pela determinação, organização e criação das bases do sistema, isso impossibilitou um trabalho de análise da evolução de determinado parâmetro de maneira temporal, objetivando a realização das análises na forma de cenários hipotéticos, porém não sendo possível a geração de cenários baseados em produtividade.

Na área estudada, os dados estruturados foram o tipo do porta enxerto, a espécie comercial, o espaçamento entre plantas e entre fileiras, o ano de plantio, a quantidade média produzida por talhão e a área total de cada talhão (Figura 1).

As demais áreas são denominadas como “Outros Talhões” e são aquelas que possuem áreas em pré-plantio, primeiro ou segundo ano de plantio, não resultando em dados consolidados para seu armazenamento e análise na forma preconizada

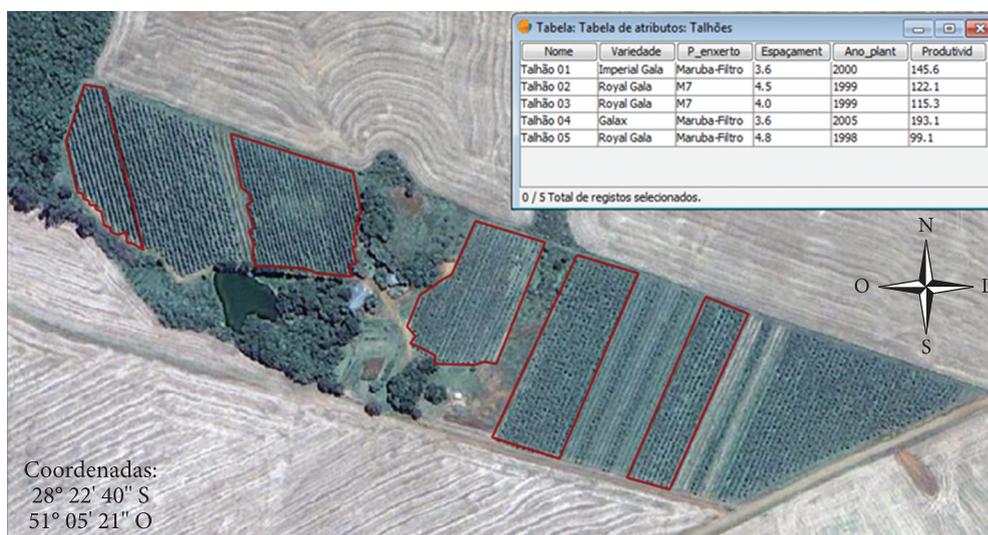


Figura 1. Tabela de atributos dos talhões.

pelo estudo, ou que ainda não possuem o indicativo de produtividade.

Uma vez que o atual Código Florestal (LF 4.771/65) (BRASIL, 1965) exige a destinação de 20% da área total da propriedade para a destinação da reserva legal (RL), e a área da propriedade totaliza de 17,73 ha, então, para o atendimento legal, deve ser destinada uma área de 3,55 ha na forma de RL.

O mapa proposto na Figura 2, a área encontrada na propriedade para a RL foi de apenas 1,7 ha. Neste caso, a recomendação do planejador é que o produtor organize-se em sua propriedade para a destinação de mais 1,85 ha para a reserva legal. Também se pode observar uma área de 0,69 ha que estaria contida dentro da Área de Preservação Permanente. Esta área, segundo a legislação vigente no RS, não pode ser configurada dentro da RL.

Foram identificados dois corpos d'água principais na área de estudo: um açude e um córrego com largura inferior a 10,0 m. Uma vez que havia determinações legais para cada um destes corpos d'água, foi necessário aplicar a ferramenta "buffer" do gvSIG para cada um deles, utilizando-se um raio diferente para cada ponto. Desta forma, obteve-se uma área de 2,82 ha de APP. Além da

área, que avança sobre uma possível área de RL, conforme descrito anteriormente, a APP fica situada em um local confrontante com a área vizinha, dividindo a responsabilidade legal e os possíveis conflitos com este confrontante. Desta forma, a APP de responsabilidade do proprietário da área em análise, fica reduzida a uma área de 1,77 ha como demonstra a Figura 3.

As áreas de conflitos são todas as áreas que estão em utilização, usadas tanto para a produção, como em pré-plantio, sendo essas consideradas conforme o código florestal como APP. Como demonstrado na Figura 3, as áreas de conflito com a APP estão destacadas em vermelho. Estas áreas equivalem a 1,75 ha da propriedade, onde obrigatoriamente o produtor deverá fazer o planejamento para que faça a recomposição da APP.

Por fim, os contatos mantidos com o produtor através de entrevistas diretas, demonstraram que sua percepção pessoal sobre a aplicabilidade do processo foi alterada. Inicialmente ele não achava possível executar um trabalho de tal nível sem custo financeiro, e após a execução do trabalho houve concordância que o principal custo seria organizacional, para a coleta dos dados a serem organizados no SIG.



Figura 2. Áreas destinadas a Reserva Legal (RL), onde 1 é a RL e 2 é a área que poderia ser destinada a RL, porém está dentro da Área de Preservação Permanente (APP).

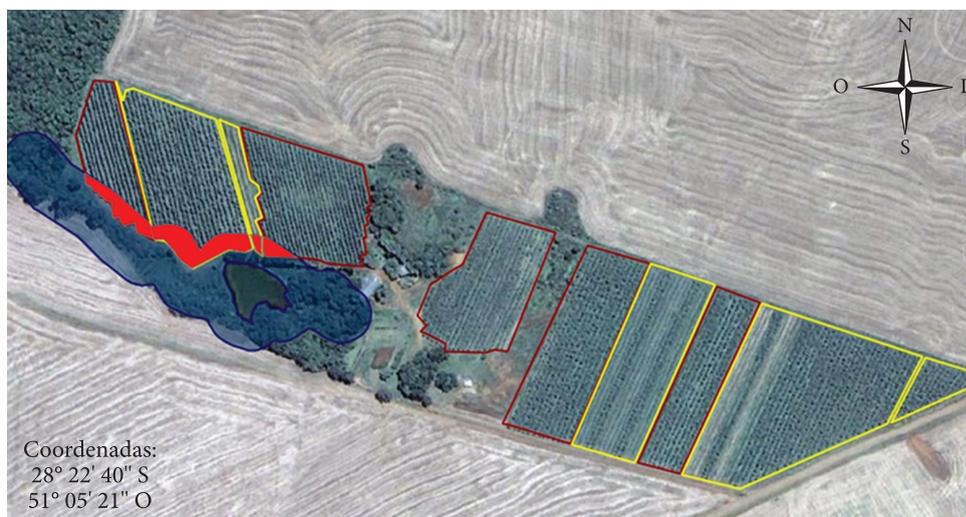


Figura 3. Em vermelho estão as áreas de conflito de uso de solo com a Área de Preservação Permanente (APP).

#### 4. Conclusões

O custo deixou de ser o fator limitante para a implantação de um sistema de planejamento ambiental em pequenas propriedades rurais através de SIG e Agricultura de Precisão.

A necessidade de um histórico de produtividade da área é a grande dificuldade para a realização da “Fruticultura de precisão” para os pequenos produtores.

Os produtores não possuem o costume de armazenar dados, principalmente quando se tem uma área heterogênea e há a necessidade de separar os talhões presentes na propriedade conforme suas características.

#### Agradecimentos

Os autores agradecem o apoio da Embrapa através do projeto MP1 Agricultura de Precisão para a Sustentabilidade de Sistemas Produtivos do Agronegócio Brasileiro.

#### Referências

BRASIL. Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965. Institui o novo Código Florestal. *Diário Oficial da República Federativa do Brasil*, Brasília, DF, 16 set. 1965.

COELHO, A. M. Agricultura de Precisão: Manejo da variabilidade espacial e temporal dos solos e das culturas. In: CURI, N.; MARQUES, J. J.; GUILHERME, L. R. G.; LIMA, J. M.; LOPES, A. S.; ALVAREZ, H. (Eds.). *Tópicos em ciência do solo*. 3. ed. Viçosa: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2000. p. 249-290.

DORNEY, R. S. *The professional practice of environmental management*. New York, 1989. 228 p. <http://dx.doi.org/10.1007/978-1-4612-3598-9>

EMBRAPA. *Maçã*: Produção. Brasília: EMBRAPA, 2004.

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA - EPAGRI. *A cultura da macieira*. Florianópolis: EPAGRI, 2006. 743 p.

GVSIG. Disponível em: <[www.gvsig.org](http://www.gvsig.org)>. Acesso em: 01 jun. 2011.

INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACIÓN PARA LA AGRICULTURA - IICA. *Agricultura de Precisión: Integrando conocimientos para una agricultura moderna y sustentable*. Montevideo: Instituto Interamericano de Cooperación para La Agricultura, 2006. 242 p.

SANTOS, R. F. *Planejamento Ambiental: teoria e prática*. São Paulo: Oficina de Textos, 2004.

SILVA, J. S. V. *Análise multivariada em zoneamento para planejamento ambiental*. Campinas, 2003. 307 p.