

# ISOBUS, COMO CRIAR E IMPORTAR PARA UM TERMINAL ELETRÓNICO UM MAPA DE APLICAÇÃO DE ADUBO A TAXA VARIÁVEL (VRA)

## TEXTO

LUIZ ALCINO CONCEIÇÃO<sup>1,2,3</sup>  
LUIZ SILVA<sup>1</sup>  
JOÃO RAMOS<sup>1</sup>  
RUTE SANTOS<sup>1,2</sup>  
NOÉMIA FARINHA<sup>1,2</sup>  
SUSANA DIAS<sup>1,2</sup>  
LUIZ LOURES<sup>1,2</sup>  
VERA BARRADAS<sup>1,2</sup>  
PEDRO MONTEIRO<sup>1</sup>  
JOÃO PAULO CARNEIRO<sup>4</sup>  
NUNO SIMÕES<sup>4</sup>  
BENVINDO MAÇAS<sup>4</sup>  
TERESA CARITA<sup>4</sup>

<sup>1</sup>INSTITUTO POLITÉCNICO DE PORTALEGRE  
ESCOLA SUPERIOR AGRÁRIA DE ELVAS (ESA-ELVAS)  
TERESA CARITA<sup>4</sup>

<sup>2</sup>VALORIZA  
CENTRO DE INVESTIGAÇÃO PARA A VALORIZAÇÃO DE RECURSOS ENDÓGENOS

<sup>3</sup>INOVTECHAGRO  
CENTRO NACIONAL DE COMPETÊNCIAS PARA A INOVAÇÃO DO SETOR AGROFLORESTAL

<sup>4</sup>INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGAÇÃO AGRÁRIA E VETERINÁRIA, I.P.  
ESTAÇÃO DE MELHORAMENTO DE PLANTAS (INIAV-ELVAS)

Como criar um mapa de aplicação a taxa variável, que critérios usar e como o importar para um terminal eletrónico são os objetivos deste artigo, escrito com base no trabalho experimental realizado na herdade da Comenda em Caia, no âmbito do projeto ISOmap Forragem ALT20-03-0246-FEDER-000062.

A presença no mercado de tratores e máquinas agrícolas equipadas com tecnologia para uso em agricultura de precisão é hoje uma realidade. Urge, contudo, potenciar o conhecimento junto dos utilizadores finais destas máquinas sobre como tirar partido da mesma de forma a dar resposta a uma agricultura mais verde e digital. O atual rumo a um sistema alimentar europeu mais saudável e sustentável no seio do Pacto Ecológico Europeu, das estratégias da biodiversidade e do «Prado ao Prato» apontam para um novo e melhor equilíbrio entre natureza, sistemas alimentares e biodiversidade. Para isso a Comissão Europeia prevê a regulamentação de nova legislação que conduza a uma redução até 2030 em 50 % da utilização dos pesticidas

químicos, 20% de fertilizantes e simultaneamente na redução de perda de nutrientes e não deterioração da fertilidade do solo. Esta realidade passa pelo uso de novas metodologias na monitorização do solo e na gestão dos itinerários técnicos das culturas para as quais a mecanização e a agricultura de precisão podem ser instrumentos decisivos.

A aplicação a taxa variável, tradução do termo anglo-saxónico Variable Rate Application (VRA) tem como objetivo de, ao contrário da realização de uma operação em que se debita uma quantidade fixa de um fator de produção ao longo de toda a parcela, realizar uma operação em que um dado fator (semente, fertilizante, herbicida) pode ser aplicado em doses variáveis atendendo a zonas uniformes da parcela e ou cultura previamente

estabelecidas para o mesmo.

No caso da aplicação de um fertilizante, a taxa variável pode realizar-se por atuação de sensores óticos em linha com o distribuidor de adubo, ou através da criação de um mapa de prescrição importado para o terminal eletrónico que comanda o distribuidor de adubo, o caso de estudo deste artigo. Nesta opção o processo compreende 2 Fases, uma de carisma agronómico e outro instrumental.

Do ponto de vista agronómico importa definir qual(s) a(s) camada(s) de informação georreferenciadas que se pretende utilizar na delimitação de zonas homogéneas da parcela para as quais pretendemos definir a aplicação a taxa variável (VRA) do fertilizante. A avaliação pode ser mais direta ou mais aprofundada considerando apenas o estado da cultura num dado momento (ex. índice de vegetação com diferença normalizada - NDVI) ou o resultado da interseção de dados com diferentes origens (ex. NDVI x condutividade elétrica do solo x produtividade). De acordo com o critério definido, torna-se necessário recorrer a

uma plataforma eletrónica que possibilite a georreferenciação das parcelas agrícolas e a sua monitorização no tempo e no espaço, ou usar um software de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) que permita a construção do modelo que desejamos alcançar para aplicar o fertilizante a taxa variável nas zonas definidas.

Do ponto de vista instrumental, uma vez criado o ficheiro do mapa VRA torna-se necessário importá-lo para o monitor eletrónico da máquina operadora (distribuidor de adubo) ou para o respetivo terminal virtual no monitor do trator. Em ambas as opções, os terminais devem ser standard à Norma ISO 11783 (ISOBUS) que compatibiliza a comunicação entre dispositivos eletrónicos em tratores e máquinas operadoras, e entre estes e aplicativos informáticos.

## O NOSSO CASO DE ESTUDO

O projeto ISOmap Forragem onde decorrem os ensaios e o treino de utilização da tecnologia descrita neste artigo situa-se na herdade experimental da Comenda em Caia, Elvas. Para

demonstrar a tecnologia VRA aplicada à distribuição de adubo, utilizamos 2 metodologias para a criação do mapa e 2 conjuntos mecanizados (**Quadro 1 e Figura 1**).

A carta de NDVI da cultura é obtida por deteção remota a partir de imagens de satélite e a carta de condutividade elétrica a partir de um levantamento geoeletrico da parcela.

A ligação dos dados da máquina operadora ao trator em ambos os casos realiza-se através de uma tomada ISOBUS, sendo que no caso do conjunto com o trator New Holland o monitor Intelliview funciona como terminal virtual do distribuidor de adubo e no John Deere a dimensão de controlador do monitor de bordo do trator controlador tornou necessário o uso do

**Figura 1.** Conjuntos mecanizados, tratores New Holland T5 120 e John Deere 7260 R, e distribuidor de adubo centrifugo montado de discos Amazone ZAV-4200.



**Quadro 1.** Métodos e conjuntos mecanizados utilizados na demonstração de VRA em adubo

	MÉTODO I	MÉTODO II
<b>Critério do VRA</b>	Carta de NDVI	Carta NDVI + Carta de CEA do solo
<b>Plataforma/SIG</b>	One soil Crop monitoring	Qgis
<b>Produto aplicado</b>	Adubo azotado de cobertura Nitro 27%	
<b>Cultura agrícola</b>	Forragem anual consociada	
<b>Conjuntos Mecanizados</b> (ambos com ISOBUS + controlo de tarefas e corte de secções ativada)	Trator New Holland T5 120 c/ monitor Intelliview IV c/ Green Star 3	
	Trator John Deere 7260R Distribuidor de adubo Amazone ZA-V 4200 com controlador AMATRON 4	



Amatron 4.  
**CRIAR O FICHEIRO**  
 Para o método I, usámos duas plataformas digitais na sua versão gratuita: "One Soil" disponível em <https://onesoil.ai/pt/> e "Crop monitoring" disponível em <https://eos.com/crop->

Uma alternativa ao uso do índice NDVI para delimitação das zonas uniformes, é o uso de diferentes camadas de informação georreferenciada. Neste caso, o método II passa pelo uso de um SIG que no nosso exemplo escolhemos o software livre QGIS disponível em <https://www.qgis.org/en/site/>

Neste *software* procedeu-se à criação do mapa VRA a partir da interseção de um ficheiro shp do NDVI da cultura carregado de uma das plataformas anteriores, com um ficheiro shp da condutividade elétrica do solo criado previamente a partir do levantamento geoeletrico da parcela com um sensor EM-38 (Geonics Limited). Uma vez delimitadas as 3 zonas uniformes da parcela foram definidas as respetivas taxas de aplicação do adubo e extraído o ficheiro VRA também no formato shp. Em qualquer dos exemplos, as quantidades do adubo definidas foram de 100, 150 e 180 kg/ha atribuídas à zona melhor, média e mais fraca da cultura, respetivamente.

O **Quadro 2** mostra para cada uma das plataformas as etapas através das quais foram definidas as zonas uniformes da parcela, que no caso em estudo foram 3. O mapa de prescrição para a aplicação do adubo teve com base o índice NDVI da cultura à data de aplicação do mesmo.

**Figura 2.** Sequência de operações necessária ao carregamento do ficheiro VRA no monitor Intelliview IV e o respetivo mapa no terminal virtual em que as taxas variáveis de 100, 150 e 180 kg/há estão representadas pelas cores encarnado, amarelo e azul do mapa.

No caso do monitor Intelliview IV além do formato shp e ISO XML é possível o carregamento de ficheiros voyager 2 extensão cn1. Assim a primeira etapa no carregamento de ficheiros com outra extensão é a sua conversão em cn1.

PLATAFORMA	SEQUENCIA DE OPERAÇÕES P/DELIMITAÇÃO DE ZONAS UNIFORMES DA PARCELA
<b>ONE SOIL*</b>  <i>Extrair o ficheiro em formato: isoXML ou SHP (shapefile)</i>	1. Delimitação da parcela (podem ser delimitadas várias parcelas) 2. Escolha do índice NDVI e data da observação 3. Selecionar número de zonas uniformes (3) 4. Definir para cada zona a quantidade de fertilizante a aplicar 5. Criar o mapa
<b>CROP MONITORING*</b>  <i>Extrair o ficheiro em formato SHP (shapefile)</i>	1. Delimitação da parcela (só pode ser delimitada uma parcela) 2. Escolher dos índices disponíveis o índice NDVI 3. Selecionar número de zonas uniformes (3) 4. Definir para cada zona a quantidade de fertilizante a aplicar 5. Criar o mapa



**Importação do mapa VRA na máquina**

A figura 2 e 3 mostram o conjunto de etapas seguidas para a importação de um ficheiro VRA no monitor Intelliview IV e no monitor AmaTron 4, respetivamente.

<b>1</b>	Shp ou ISO XML		<b>Passo A:</b> Escolher a prescrição carregada na pen USB, a forma do produto (granular, líquido), e as unidades de medida (kg/ha, l/ha)
	MENU GESTÃO DE DADOS	SEPARADOR "IMPORT2"	
<b>2</b>	Voyager 2		<b>Passo B:</b> "IMPORTAR" (no canto superior direito) e converter o ficheiro importado em Voyager 2 (CN1)
	MENU RENDIMENTO	SEPARADOR "CONFIGURAÇÃO PRESCRIÇÃO"	
<b>3</b>	Voyager 2		<b>Passo C:</b> Escolher o mapa de prescrição importado para ativá-lo
	MENU EXECUTAR	SEPARADOR "MAPA"	
			<b>Passo D:</b> Selecionar as taxas de produto a aplicar nas diferentes zonas, tal como definidas na construção do mapa em software ou plataforma própria.



**Figura 3.** Sequência de operações necessária ao carregamento do ficheiro VRA no monitor AmaTron 4

**Formato Shp**

- 1** Inserir a pen USB
- 2** Menu "Mapas"
- 3** Ícone "ISO XML" para importar o mapa
- 4** Separador "Campos"
- 5** Adicionar a prescrição importada

**Formato ISO XML**

- 1** Menu "Mapas"
- 2** Criar novo "campo"
- 3** Inserir a pen USB
- 4** Abrir o "campo" criado e importar o ficheiro da pen USB
- 5** Selecionar o mapa de prescrição e definir as unidades de medida
- 6** Confirmar e ativar os dados do mapa

**EM CONCLUSÃO**

O uso de taxas variáveis na aplicação de fatores de produção é hoje uma realidade disponível nos parques de máquinas agrícolas nacionais traduzindo-se essa tecnologia numa forma mais racional de gestão de recursos, com menor impacto ambiental e custos de operação. Neste caso prático foi possível demonstrar as etapas necessárias para a criação de um mapa de prescrição e a sua importação tanto para o monitor próprio da máquina operadora como para um terminal virtual disponível no trator. Em ambos os casos a facilidade de comunicação dos sistemas eletrónicos só é possível pela sua compatibilidade através da Norma ISOBUS.

Cofinanciado por:

