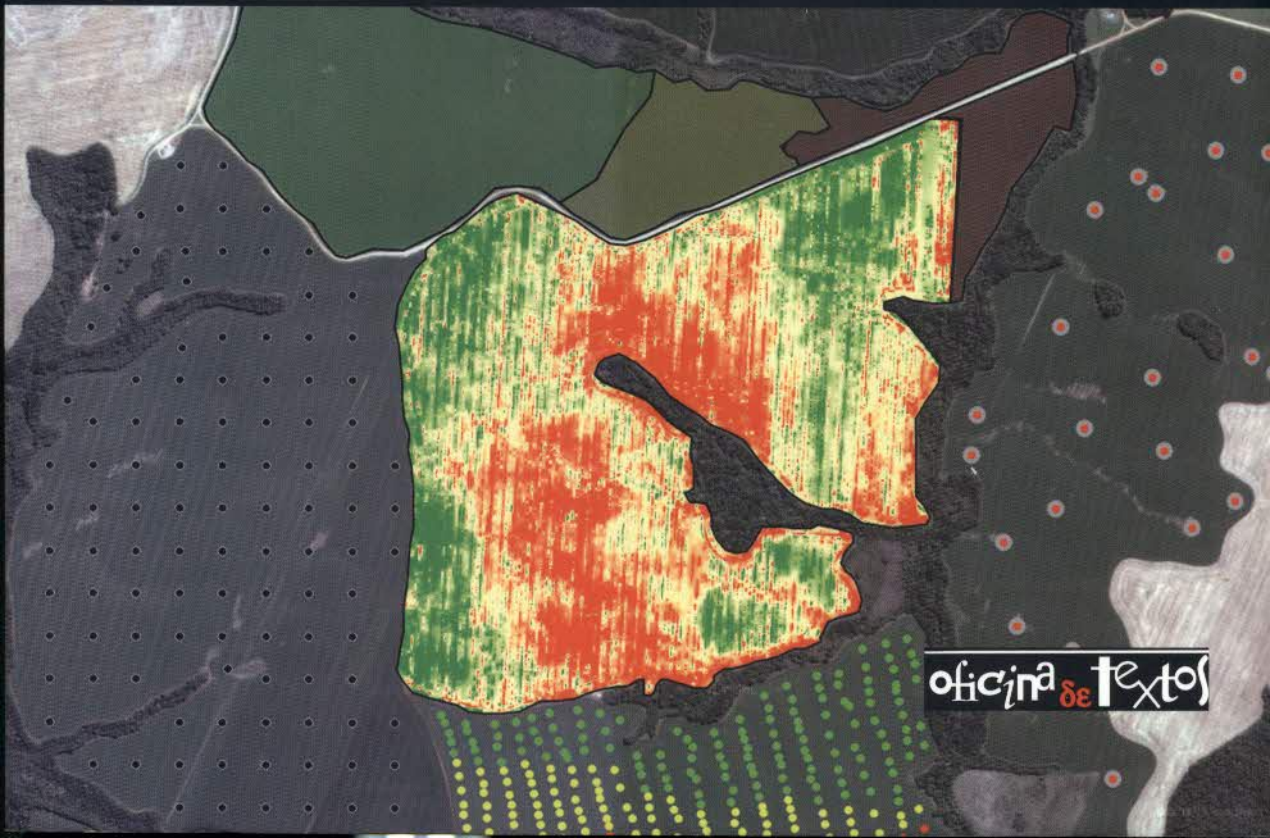


# AGRICULTURA DE PRECISÃO

José Paulo Molin  
Lucas Rios do Amaral  
André Freitas Colaço



oficina de textos

© Copyright 2015 Oficina de Textos

1ª reimpressão – 2016 | 2ª reimpressão – 2019

Grafia atualizada conforme o Acordo Ortográfico da Língua Portuguesa de 1990, em vigor no Brasil desde 2009.

**Conselho editorial** Arthur Pinto Chaves; Cylon Gonçalves da Silva;  
Doris C. C. Kowaltowski; José Galizia Tundisi;  
Luis Enrique Sánchez; Paulo Helene; Rozely Ferreira  
dos Santos; Teresa Gallotti Florenzano

**Capa e projeto gráfico** Malu Vallim

**Diagramação** Alexandre Babadobulos

**Preparação de figuras** Letícia Schneiater e Alexandre Babadobulos

**Preparação de textos** Carolina A. Messias

**Revisão de textos** Patrícia Zagni

**Impressão e acabamento** Rettec artes gráficas

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**  
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

---

Molin, José Paulo

Agricultura de precisão / José Paulo Molin,  
Lucas Rios do Amaral, André Freitas Colaço. -- 1. ed. --  
São Paulo : Oficina de Textos, 2015.

**Bibliografia**

ISBN 978-85-7975-213-1

1. Agricultura de precisão 2. Agricultura de  
precisão - Inovações tecnológicas 3. Solos -  
Manejo 4. Sustentabilidade I. Amaral, Lucas Rios  
do. II. Colaço, André Freitas. III. Título.

15-07856

CDD-631.3

---

**Índices para catálogo sistemático:**

1. Agricultura de precisão 631.3

Todos os direitos reservados à **Oficina de Textos**

Rua Cubatão, 798

CEP 04013-003 – São Paulo – Brasil

Fone (11) 3085 7933

www.ofitexto.com.br e-mail: atend@ofitexto.com.br

# S

## Sumário

Introdução .....	9
<b>1</b> Sistemas de navegação global por satélites.....	17
1.1 GNSS.....	17
1.2 Componentes do GPS.....	20
1.3 Receptores GNSS.....	21
1.4 Erros que atuam no GNSS .....	26
1.5 Representação cartográfica.....	30
1.6 Métodos de posicionamento.....	32
1.7 Desempenho de receptores GNSS.....	39
<b>2</b> Mapas de produtividade: monitoramento da variabilidade das lavouras .....	43
2.1 Reconhecimento da variabilidade.....	43
2.2 Mapas de produtividade e suas funções.....	45
2.3 Monitor de produtividade e seus componentes .....	48
2.4 Monitores de produtividade em grãos.....	52
2.5 Monitoramento de produtividade em outras culturas.....	56
2.6 Calibração e operação do monitor.....	61
2.7 Processamento de dados e filtragens.....	62
<b>3</b> Amostragens georreferenciadas .....	71
3.1 Conceitos básicos de amostragem.....	71
3.2 Estratégias de amostragem .....	73
3.3 Equipamentos para amostragem de solo .....	84
3.4 Amostragem de outros fatores de produção .....	86



<b>4</b>	Sistemas de informações geográficas e análise espacial de dados .....	89
4.1	Sistemas de informações geográficas e a AP .....	89
4.2	Análise dos dados .....	96
4.3	Geoestatística .....	106
<b>5</b>	Sensoriamento e sensores .....	119
5.1	Sensores na agricultura .....	119
5.2	Sensoriamento remoto .....	122
5.3	Sensoriamento proximal .....	131
<b>6</b>	Gestão detalhada das lavouras .....	155
6.1	Conceitos básicos e aplicações .....	155
6.2	Tratamento localizado na aplicação de fertilizantes e corretivos .....	159
6.3	Tratamentos localizados em pulverizações .....	175
6.4	Tratamento localizado na semeadura .....	183
6.5	Tratamento localizado no preparo do solo .....	186
6.6	Tratamento localizado na irrigação .....	187
<b>7</b>	Unidades de gestão diferenciada .....	189
7.1	Conceitos fundamentais .....	189
7.2	Aplicações .....	193
7.3	Formas de obtenção .....	196
<b>8</b>	Sistemas de orientação e automação em máquinas .....	203
8.1	Soluções associadas à AP .....	203
8.2	Barras de luzes .....	204
8.3	Sistemas de direção automática .....	210
8.4	Controle de tráfego .....	213
8.5	Sistemas de direção automática para equipamentos .....	216
8.6	Qualidade dos alinhamentos e do paralelismo entre passadas .....	217
8.7	Automação das decisões nas máquinas .....	219
8.8	Eletrônica embarcada e a necessidade da sua padronização .....	223
8.9	Robótica – histórico e conceitos .....	225
8.10	Ambiente agrícola e os desafios para a robótica .....	226
	Referências bibliográficas .....	233