

oficina de textos

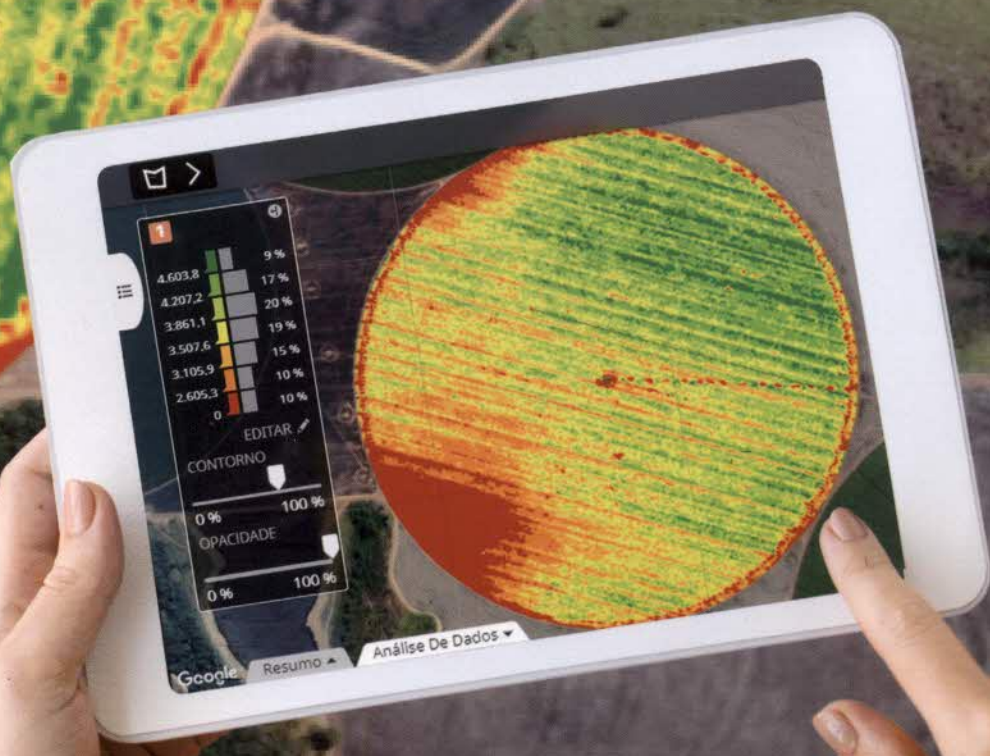
*Daniel Marçal de Queiroz
Domingos Sárvio Magalhães Valente
Francisco de Assis de Carvalho Pinto
Aluizio Borém*

ORGANIZADORES

Professores da Universidade Federal de Viçosa

AGRICULTURA DIGITAL

2ª edição | atualizada
e ampliada



oficina de textos

APRESENTAÇÃO

*Daniel Marçal de Queiroz
Domingos Sárvio Magalhães Valente
Francisco de Assis de Carvalho Pinto
Aluízio Borém*

ORGANIZADORES

Professores da Universidade Federal de Viçosa

AGRICULTURA DIGITAL

2ª edição | atualizada
e ampliada

© Copyright 2022 Oficina de Textos

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

Conselho editorial Cylon Gonçalves da Silva; Doris C. C. K. Kowaltowski; José Galizia Tundisi; Luis Enrique Sánchez; Paulo Helene; Rozely Ferreira dos Santos; Teresa Gallotti Florenzano; Aluizio Borém

Capa e projeto gráfico Malu Vallim
Preparação de figuras Victor Azevedo
Diagramação Luciana Di Iorio
Preparação de textos Hélio Hideki Iraha
Revisão de textos Renata de Andrade Sangeon
Impressão e acabamento BMF gráfica e editora

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

Agricultura digital / organização Aluizio Borém... [et al.]. -- 2. ed. -- São Paulo : Oficina de Textos, 2021.
Outros organizadores: Daniel Marçal Queiroz, Domingos Sárvio M. Valente, Francisco de Assis Carvalho Pinto.

Bibliografia.
ISBN 978-65-86235-37-1

1. Agricultura e tecnologias relacionadas
2. Geoprocessamento 3. Geotecnologia 4. Inovações tecnológicas 5. Robótica I. Borém, Aluizio.
II. Queiroz, Daniel Marçal. III. Valente, Domingos Sárvio M. IV. Pinto, Francisco de Assis Carvalho.

21-94204

CDD-631.52

Índices para catálogo sistemático:

1. Agricultura digital 631.52

Eliete Marques da Silva - Bibliotecária - CRB-8/9380

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

Rua Cubatão, 798

CEP 04013-003 São Paulo SP Brasil

Fone: (11) 3085-7933

www.ofitexto.com.br

ofitexto@ofitexto.com.br

SUMÁRIO

1	Nova Revolução Verde	11
	Referências	19
2	Sistemas de localização por satélites	20
2.1	Sistemas de projeções e coordenadas no posicionamento.....	21
2.2	Como funcionam os sistemas de posicionamento por satélites.....	23
2.3	Erros no posicionamento por satélites.....	25
2.4	Sistemas para melhoria da precisão/ exatidão do posicionamento por satélites.....	26
2.5	Tipos de levantamento utilizando sistemas de posicionamento por satélites	27
	Referências	28
3	Análise da variabilidade espacial e temporal	29
3.1	Fontes de variabilidade espacial e temporal.....	30
3.2	Fatores que afetam a produtividade das culturas	32
3.3	Variabilidade temporal da produtividade.....	34
3.4	Determinação da variabilidade espacial e temporal dos solos e das culturas.....	35
3.5	Manejo da variabilidade	39
	Referências	40
4	Imagens e sensoriamento remoto aplicado à gestão agrícola	42
4.1	Sensoriamento remoto	42
4.2	Imagens digitais	44
4.3	Escolha da plataforma de sensoriamento remoto.....	47
4.4	Aplicações	48
	Referências	50
5	Geoprocessamento aplicado ao gerenciamento de lavouras	51
5.1	Sistema de Informações Geográficas.....	51
5.2	Processamento digital de imagens	56
5.3	Integração de dados e SIG.....	62
	Referências	65
6	Amostragem e interpretação de mapas	67
6.1	Um breve histórico.....	67
6.2	O que não se pode deixar de saber sobre a amostragem.....	68
6.3	Estratégias amostrais	69
6.4	Geração de mapas.....	73
	Referências	79
7	Aplicações de <i>drones</i> na agricultura	80
7.1	Legislação.....	81
7.2	Sensores	83
7.3	Planejamento de voo.....	86
7.4	Processamento de imagens	88
7.5	Aplicações das RPAs na agricultura.....	88
	Referências	96

8	Sensores e atuadores	97
8.1	Mapeamento de atributos do solo	98
8.2	Mapeamento de atributos das plantas	102
8.3	Mapeamento de produtividade.....	104
8.4	Atuadores na agricultura digital.....	108
	Referências	108
9	Máquinas agrícolas: seus sistemas de controle e automação	110
9.1	Sistemas de aplicação à taxa variada.....	110
9.2	Sistemas de auxílio à direção em máquinas agrícolas	115
9.3	Sistemas de monitoramento de operações das máquinas agrícolas	115
9.4	Robótica na agricultura	116
9.5	Agricultura digital e de precisão para pequenos agricultores	117
	Referências	118
10	Irrigação digital	120
10.1	Projeto e sistemas de irrigação	121
10.2	Manejo da irrigação	125
	Referências	131
11	Zootecnia digital	132
11.1	Sensoriamento remoto em pastagens	132
11.2	Sistemas automatizados para alimentação.....	137
11.3	Sistemas automatizados para pesagem corporal.....	138
11.4	Sistemas automatizados de ordenha voluntária	139
11.5	Sensores vestíveis ou implantáveis nos animais	140
11.6	Bolus de temperatura, pressão e pH ruminais.....	140
11.7	Coleiras de rastreamento utilizando Sistema de Posicionamento Global (GPS)	141
11.8	Visão computacional na produção pecuária	141
11.9	Termografia infravermelha na produção pecuária	142
11.10	Classificação digital de carcaças	143
11.11	Considerações finais	144
	Referências	145
12	Internet das coisas para a agricultura	148
12.1	Dispositivos IoT.....	150
12.2	Comunicação e conectividade em sistemas IoT	156
12.3	Aplicações IoT na agricultura	160
12.4	Considerações finais	163
	Agradecimentos.....	164
	Referências	164
13	Transmissão de dados, computação em nuvem e <i>big data</i>	165
13.1	Transmissão de dados.....	167
13.2	Computação em nuvem	169
13.3	<i>Big data</i>	170
13.4	Observações finais	173
	Referências	174
14	<i>Machine learning</i>	175
14.1	Linguagens de programação	176
14.2	Ferramentas básicas	177
14.3	Pré-processamento de dados.....	177
14.4	<i>Machine learning</i> desde o início	181
14.5	Algoritmos de <i>machine learning</i>	187
	Referências	189
15	Plataformas, aplicativos e <i>softwares</i>	190
15.1	Sistemas de Informação de Gestão Agrícola.....	191
15.2	Coleta de dados com VANT	196
15.3	Aplicativos desenvolvidos pela Embrapa	197

15.4	Os desafios e o futuro das ferramentas para agricultura digital	197
	Referências	199
16	Dados digitais: ciclo, padronização, qualidade, compartilhamento e segurança	200
16.1	<i>Big data</i> , Ciência de Dados e ciclo de vida de dados	201
16.2	Padronização de dados e comunicação na agricultura.....	202
16.3	Qualidade de dados.....	204
16.4	Compartilhamento e segurança de dados.....	205
16.5	Considerações finais	207
	Referências	208
17	Estudo de caso: SLC Agrícola	210
17.1	Agricultura digital na SLC Agrícola.....	210
17.2	Planejamento para a adoção da agricultura digital.....	211
17.3	Implantação de projetos de agricultura digital	211
17.4	Resultados.....	212
17.5	Gestão de indicadores	216
17.6	Dos dados à predição.....	217
17.7	Gestão de pessoas.....	219
17.8	Perspectivas de médio e longo prazos	219
	Referências	220
	GLOSSÁRIO	221