

Precision Agriculture in Brazil: The Trajectory of 25 Years of Scientific Research

Maurício Roberto Cherubin ^{1,*}, Júnior Melo Damian ¹, Tiago Rodrigues Tavares ^{2,*}, Rodrigo Gonçalves Trevisan ³, André Freitas Colaço ⁴, Mateus Tonini Eitelwein ³, Maurício Martello ⁵, Ricardo Yassushi Inamasu ⁶, Osmar Henrique de Castro Pias ⁷ and José Paulo Molin ⁵

¹ Department of Soil Science, “Luiz de Queiroz” College of Agriculture (ESALQ), University of São Paulo (USP), Piracicaba 13418-900, São Paulo, Brazil

² Center of Nuclear Energy in Agriculture (CENA), University of São Paulo (USP), Piracicaba 13416-000, São Paulo, Brazil

³ Smart Sensing Brasil, Piracicaba 13416-404, São Paulo, Brazil

⁴ CSIRO, Waite Campus, Locked Bag 2, Glen Osmond, South Australia 5064, Australia

⁵ Department of Biosystems Engineering, “Luiz de Queiroz” College of Agriculture (ESALQ), University of São Paulo (USP), Piracicaba 13418-900, São Paulo, Brazil

⁶ Embrapa Instrumentação, Brazilian Agricultural Research Corporation, São Carlos 13560-970, São Paulo, Brazil

⁷ Federal Institute of Education, Science and Technology Farroupilha, Júlio de Castilhos 98130-000, Rio Grande do Sul, Brazil

* Correspondence: cherubin@usp.br (M.R.C.); tiagosrt@usp.br (T.R.T.)

Supplementary materials

Table S1. List of articles gathered in the bibliometric review

Year	Authors	Article	Journal	Language
1996	Albuquerque et al.	Variabilidade de solo e planta em Podzólico Vermelho-Amarelo	Revista Brasileira de Ciência do Solo	Portuguese
1997	Berg & Klamp	Variabilidade espacial de características de solos na região do Planalto Médio, RS: I. análise da variância por amostragem aninhada.	Revista Brasileira de Ciência do Solo	Portuguese
1997	Molin	Agricultura de precisão parte 1: o que é e estado da arte em sensoriamento	Revista Engenharia Agrícola	Portuguese
1997	Molin	Agricultura de precisão parte 2: diagnóstico, aplicação localizada e considerações econômicas	Revista Engenharia Agrícola	Portuguese
1997	Balastreire et al.	Agricultura de precisão: mapeamento da produtividade de milho	Engenharia Rural	Portuguese
1998	Molin	Utilização de GPS em agricultura de precisão	Revista Engenharia Agrícola	Portuguese
1999	Couto & Klamt	Variabilidade espacial de micronutrientes em solo sob pivô central no sul do Estado de Mato Grosso	Pesquisa agropecuaria brasileira	Portuguese
2000	Saraiva et al.	A Weighing System for Grab Loaders for Sugar Cane Yield Mapping	Precision Agriculture	English
2001	Sparovek & Schnug	Soil tillage and precision agriculture - A theoretical case study for soil erosion control in Brazilian sugar cane production	Soil & Tillage research	English
2001	Rodrigues et al.	GEOPIVO: modelo para simulação do desempenho de sistemas de irrigação tipo pivô central	Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental	Portuguese
2001	Balastreire & Baio	Avaliação de uma metodologia prática para o mapeamento de plantas daninhas	Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental	Portuguese
2001	Baio et al.	Avaliação da acurácia de uma barra de luz utilizada na agricultura de precisão, em relação ao marcador de espuma	Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental	Portuguese
2001	Sena Junior et al.	Algoritmo para classificação de plantas de milho atacadas pela lagarta do cartucho (Spodoptera frugiperda, Smith) em imagens digitais	Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental	Portuguese
2001	Santos et al.	Opportunities and limitations for the application of simulation and modeling as a support for precision farming	Acta Scientiarum - Tehcnology	English
2001	Santos et al.	Monitoramento localizado da produtividade de milho cultivado sob irrigação	Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental	Portuguese

2001	Molin & Milan	Effect of globalization on the agricultural machinery industry in Brazil	AMA, Agricultural Mechanization in Asia, Africa and Latin America	English
2002	Farias et al.	Using Geostatistical Analysis to Evaluate the Presence of <i>Rotylenchulus reniformis</i> in Cotton Crops in Brazil: Economic Implications	The Journal of Nematology	English
2002	Shiratsuchi & Christoffoleti	Aplicação localizada de herbicidas em pós-emergência na cultura de soja	Planta Daninha	Portuguese
2002	Carvalho et al.	Análise de correspondência - uma ferramenta útil na interpretação de mapas de produtividade	Revista Brasileira de Ciência do Solo	Portuguese
2002	Tschiedel & Ferreira	Introdução à agricultura de precisão: conceitos e vantagens	Ciência Rural	Portuguese
2002	Antuniassi et al.	Performance evaluation of injection metering systems	Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental	English
2002	Bianchini et al.	Penetrógrafo eletrônico automático	Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental	Portuguese
2002	Molin	Definição de unidades de manejo a partir de mapas de Produtividade	Revista Engenharia Agrícola	Portuguese
2003	Dematte et al.	Soil chemical alterations promoted by fertilizer application assessed by spectral reflectance	Soil Science	English
2003	Sena et al.	Fall armyworm damaged maize plant identification using digital images	Biosystems engineering	English
2003	Silva et al.	Variabilidade espacial das características químicas do solo e produtividade de milho em um Argissolo Vermelho-Amarelo distrófico arênico	Revista Brasileira de Ciência do Solo	Portuguese
2003	Santos et al.	Prospecção de zonas potenciais para manejo diferenciado em agricultura de precisão utilizando-se padrões de solo-planta-clima	Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental	Portuguese
2003	Farias et al.	Agricultura de precisão: mapeamento da produtividade em pomares cítricos usando geoestatística	Revista Brasileira de Fruticultura	Portuguese
2003	Menegatti & Molin	Metodologia para identificação e caracterização de erros em mapas de produtividade	Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental	Portuguese
2003	Sena Junior et al.	Avaliação de métodos automáticos de limiarização para imagens de plantas de milho atacadas por <i>Spodoptera frugiperda</i>	Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental	Portuguese
2004	Cora et al.	Variabilidade espacial de atributos do solo para adoção do sistema de agricultura de precisão na cultura de cana-de-açúcar	Revista brasileira de Ciência do solo	Portuguese
2004	Araujo et al.	Uso de fotografias aéreas coloridas 35 mm na avaliação de produtividade de grãos	Engenharia Agrícola	Portuguese

2004	Shiratsuchi et al.	Mapeamento da distribuição espacial da infestação de <i>Panicum maximum</i> durante a colheita da cultura de milho	Planta Daninha	Portuguese
2004	Menegatti & Molin.	Remoção de erros em mapas de produtividade via filtragem de dados brutos	Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental	Portuguese
2004	Johanann et al.	Variabilidade espacial dos atributos físicos do solo e da produtividade em um Latossolo Bruno distrófico da região de Cascavel, PR	Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental	Portuguese
2004	de Oliveira et al.	Sorção do herbicida imazaquin em Latossolo sob plantio direto e convencional	Pesquisa agropecuaria brasileira	Portuguese
2004	Cerri et al.	Assessment of soil property spatial variation in an Amazon pasture: Basis for selecting an agronomic experimental area	Geordema	English
2004	Antuniassi et al.	Soil and Weed Survey for Spatially Variable Herbicide Application on Railways	Precision Agriculture	English
2005	Shiratsuchi et al.	Correlação da distribuição espacial do banco de sementes de plantas daninhas com a fertilidade dos solos	Planta Daninha	Portuguese
2005	Molin et al.	Mensuração da condutividade elétrica do solo por indução e sua correlação com fatores de produção	Engenharia Agrícola	Portuguese
2005	Sanchez et al.	Variabilidade espacial de propriedades de Latossolo e da produção de café em diferentes superfícies geomórficas	Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental	Portuguese
2006	Motomiya et al.	Uso da krigagem indicatriz na avaliação de indicadores de fertilidade do solo	Revista brasileira de Ciência do solo	Portuguese
2006	Molin et al .	Avaliação de intervenções em unidades de aplicação localizada de fertilizantes e de populações de milho	Engenharia Agrícola	Portuguese
2006	Angelico	Desempenho da co-krigagem na determinação da variabilidade de atributos do solo	Revista Brasileira de Ciência do Solo	Portuguese
2006	Weirich Neto et al.	Necessidade de fertilizante e calcário em área sob sistema plantio direto considerando variabilidade espacial	Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental	Portuguese
2006	de Souza et al.	Otimização amostral de atributos de latossolos considerando aspectos solo-relevo	Ciência Rural	Portuguese
2006	Stabile & Balastreire	Comparação de três receptores GPS para uso em agricultura de precisão	Engenharia Agrícola	Portuguese
2006	Vieria Junior et al.	População de plantas e alguns atributos do solo relacionados ao rendimento de grãos de milho	Acta Scientiarum - Agronomy	Portuguese
2006	Molin et al .	Análise espacial da ocorrência do índice de cone em área sob semeadura direta e sua relação com fatores do solo	Engenharia Agrícola	Portuguese

2006	Machado et al.	Mapeamento da condutividade elétrica e relação com a argila de latossolo sob plantio direto	Pesquisa Agropecuária Brasileira	Portuguese
2006	Johanann et al.	Desenvolvimento e avaliação de uma servoválvula de baixo custo para a aplicação de insumos líquidos	Engenharia Agrícola	Portuguese
2006	Umezu & Cappelli	Desenvolvimento e avaliação de um controlador eletrônico para equipamentos de aplicação de insumos	Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental	Portuguese
2006	Souza et al.	Using a field radiometer to estimate instantaneous sky clearness	Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental	English
2006	Adamchuk & Molin	Hastes instrumentadas para a mensuração da resistência mecânica do solo	Engenharia Agrícola	Portuguese
2006	Corá & Beraldo	Variabilidade espacial de atributos do solo antes e após calagem e fosfatagem em doses variadas na cultura de cana-de-açúcar	Engenharia Agrícola	Portuguese
2006	Almeida et al.	ASTER and Landsat ETM+ images applied to sugarcane yield forecast	International Journal of Remote Sensing	English
2006	Molin et al.	Utilização de dados georreferenciados na determinação de parâmetros de desempenho em colheita mecanizada	Engenharia Agrícola	Portuguese
2006	Genú & Dematte	Determination of soil attribute contents by means of reflected electromagnetic energy	International Journal of Remote Sensing	English
2007	Silva et al.	The economic feasibility of precision agriculture in Mato Grosso do Sul State, Brazil: a case study	Precision Agriculture	English
2007	Amaro et al.	Amostragem e variabilidade espacial de atributos físicos de um latossolo vermelho em Mossoró, RN	Revista Brasileira de Ciência do Solo	Portuguese
2007	Machado et al.	Variabilidade espacial de atributos químicos do solo em áreas sob sistema plantio convencional	Revista Brasileira de Ciência do Solo	Portuguese
2007	Werner et al.	Aplicação de fertilizantes a taxa variável em agricultura de precisão variando a velocidade de deslocamento	Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental	Portuguese
2007	Molin & Mascarin	Colheita de citros e obtenção de dados para mapeamento da produtividade	Engenharia Agrícola	Portuguese
2007	de Souza et al.	Influência da variabilidade espacial de atributos químicos de um latossolo na aplicação de insumos para cultura de cana-de-açúcar	Ciência e Agrotecnologia	Portuguese
2007	Colet et al.	Processo de semeadura e o rendimento do milho na região dos Campos Gerais do Paraná	Ciência Rural	Portuguese
2007	Baesso et al.	Determinação do "status" nutricional de nitrogênio no feijoeiro utilizando imagens digitais coloridas	Engenharia Agrícola	Portuguese

2007	Assumpção	Uso da krigagem indicatriz na avaliação da probabilidade da produtividade de soja segundo os padrões regional, estadual e nacional	Acta Scientiarum - Agronomy	Portuguese
2007	Michelan et al.	Determinação e remoção do tempo de atraso em mapas de colheita	Acta Scientiarum - Agronomy	Portuguese
2007	da Silva et al.	Variabilidade espacial de atributos químicos e de produtividade na cultura do café	Ciência Rural	Portuguese
2007	Silva et al.	Variabilidade espacial e controle estatístico do processo de perdas na colheita mecanizada do algodoeiro	Engenharia Agrícola	Portuguese
2007	Amado et al.	Variabilidade espacial e temporal da produtividade de culturas sob sistema plantio direto	Pesquisa Agropecuária Brasileira	Portuguese
2007	Camili et al.	From wireless sensors to field mapping: Anatomy of an application for precision agriculture	Computers and Electronics in Agriculture	English
2007	Murakami et al.	An infrastructure for the development of distributed service-oriented information systems for precision agriculture	Computers and Electronics in Agriculture	English
2007	Demattê et al.	Quantification of tropical soil attributes from ETM+/LANDSAT-7 data	International Journal of Remote Sensing	English
2007	Magalhães & Cerri	Yield Monitoring of Sugar Cane	Biosystems Engineering	English
2008	Biffi & Rafaeli	Comportamento espacial de variáveis agrônomicas da maçã 'Fuji' durante dois anos de observações no planalto serrano de Santa Catarina	Revista Brasileira de Fruticultura	Portuguese
2008	Guedes et al.	Anisotropia no estudo da variabilidade espacial de algumas variáveis químicas do solo	Revista Brasileira de Ciência do Solo	Portuguese
2008	Medeiros et al.	Utilização de um veículo aéreo não-tripulado em atividades de imageamento georeferenciado	Ciência Rural	Portuguese
2008	Barbieri et al.	Variabilidade espacial de atributos químicos de um argissolo para aplicação de insumos à taxa variável em diferentes formas de relevo	Engenharia Agrícola	Portuguese
2008	Molin & Castro	Establishing management zones using soil electrical conductivity and other soil properties by the fuzzy clustering technique	Scientia Agricola	English
2008	Silva et al.	Avaliação de interpoladores estatísticos e determinísticos na estimativa de atributos do solo em agricultura de precisão	IDESIA	Portuguese
2008	Mello & Caimi	Simulação na validação de sistemas computacionais para a agricultura de precisão	Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental	Portuguese
2008	Campos et al.	Aplicação de adubo e corretivo após o corte da cana-planta utilizando técnicas geoestatísticas	Ciência Rural	Portuguese

2008	Farias et al.	Spatial analysis of the distribution of <i>Spodoptera frugiperda</i> (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) and losses in maize crop productivity using geostatistics	Neotropical Entomology	English
2008	Bazzi et al.	Influência da distância entre passadas de colhedora equipada com monitor de colheita na precisão dos mapas de produtividade na cultura do milho	Engenharia Agrícola	Portuguese
2008	Monquero et al.	Mapas de infestação de plantas daninhas em diferentes Sistemas de colheita da cana-de-açúcar	Planta Daninha	Portuguese
2008	da Silva et al.	Variabilidade espacial de atributos químicos e produtividade da cultura do café em duas safras agrícolas	Ciência e Agrotecnologia	Portuguese
2008	Povh	Comportamento do NDVI obtido por sensor ótico ativo em cereais	Pesquisa Agropecuária Brasileira	Portuguese
2008	de Sena Júnior et al.	Discriminação entre estágios nutricionais na cultura do trigo com técnicas de visão artificial e medidor portátil de clorofila	Engenharia Agrícola	Portuguese
2008	Dos Santos et al.	Gamaespectrometria aplicada em solo agrícola no noroeste do Estado do Rio de Janeiro	Revista Brasileira de Geofísica	Portuguese
2009	Hurtado et al.	Spatial variability of soil acidity attributes and the spatialization of liming requirement for corn	Ciência e Agrotecnologia	English
2009	Amado et al.	Atributos químicos e físicos de latossolos e sua relação com os rendimentos de milho e feijão irrigados	Revista Brasileira de Ciência do Solo	Portuguese
2009	Martins et al.	Correlação linear e espacial entre a produtividade do feijoeiro e atributos físicos de um LATOSSOLO VERMELHO Distroférico de Selvíria, MS	Acta scientiarum-agronomy	Portuguese
2009	Rosa Filho et al.	Variabilidade da produtividade da soja em função de atributos físicos de um latossolo vermelho distroférico sob plantio direto	Revista Brasileira de Ciência do Solo	Portuguese
2009	Souza et al.	Índices de vegetação no milho em função da hora do dia e da taxa de nitrogênio aplicada	Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental	Portuguese
2009	Coelho et al.	Influência da densidade amostral e do tipo de interpolador na elaboração de mapas temáticos	Acta Scientiarum - Agronomy	Portuguese
2009	Grohs et al.	Modelo para estimativa do potencial produtivo em trigo e cevada por meio do sensor GreenSeeker	Engenharia Agrícola	Portuguese
2009	Motomiya et al.	Utilização de sensor óptico ativo para detectar deficiência foliar de nitrogênio em algodoeiro	Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental	Portuguese
2009	Viliotti et al.	Adaptação de um pulverizador de tração humana para aplicação localizada de herbicidas	Planta Daninha	Portuguese

2009	Oliveira P. et al.	Variabilidade espacial de propriedades químicas do solo e da produtividade de citros na Amazônia Oriental	Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental	Portuguese
2009	Hurtado et al.	Variação espacial da resposta do milho à adubação nitrogenada de cobertura em lavoura no cerrado	Pesquisa Agropecuária Brasileira	Portuguese
2009	Lemos et al.	In situ soil phosphorus monitoring probe compared with conventional extraction procedures	Communications in Soil Science and Plant Analysis	English
2009	Carvalho Alves et al.	Modeling spatial variability and pattern of rust and brown eye spot in coffee agroecosystem	Journal of Pest Science	English
2009	Konopatzki et al.	Spatial variability of yield and other parameters associated with pear trees	Acta Horticulturae	English
2009	Lins et al.	Detection of citrus canker in citrus plants using laser induced fluorescence spectroscopy	Precision Agriculture	English
2010	de Souza et al.	Spatial variability of soil attributes and sugarcane yield in relation to topographic location	Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental	English
2010	Cruz et al.	Análise espacial de atributos físicos e carbono orgânico em argissolo vermelho-amarelo cultivado com cana-de-açúcar	Ciência e Agrotecnologia	Portuguese
2010	Molin et al .	Capacidade de um sensor ótico em quantificar a resposta da cana-de-açúcar a doses de nitrogênio	Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental	Portuguese
2010	Zanão et al.	Variabilidade espacial de atributos químicos em diferentes profundidades em um Latossolo em sistema de plantio direto	Revista Ceres	Portuguese
2010	de Souza et al.	Análise dos atributos do solo e da produtividade da cultura de cana-de-açúcar com o uso da geoestatística e árvore de decisão	Ciência Rural	Portuguese
2010	Machado et al.	Metodologia para avaliação do desempenho de receptor de GPS de uso agrícola em condição cinemática	Engenharia Agrícola	Portuguese
2010	Silva et al.	Efeitos da colheita manual na bienalidade do cafeeiro em Ijaci, Minas Gerais	Ciência e Agrotecnologia	Portuguese
2010	Gonçalves et al.	Spatial variability and temporal stability of water storage in a cultivated tropical soil	Bragantia	English
2010	Canafistula	Investigação de variável adequada ao controle automático de vazão sem uso de sensores em campos irrigados por meio de análise multivariada	Ciência Rural	Portuguese
2010	Molin et al.	Test procedure for variable rate fertilizer on coffee	Acta Scientiarum - Agronomy	English
2010	de Souza et al.	Espacialização de perdas e da qualidade do feijão em colheita semimecanizada	Acta Scientiarum - Agronomy	Portuguese
2010	Ragagnin et al.	Recomendação de calagem a taxa variada sob diferentes intensidades de amostragem	Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental	Portuguese

2010	Lins et al.	Optical fiber laser induced fluorescence spectroscopy as a citrus canker diagnostic	Applied Optics	English
2010	Loureiro et al.	Spatial variability of microbial biomass and organic matter labile pools in a haplic planosol soil	Bragantia	English
2010	Cirani & Dias de Moraes	Inovação na indústria sucroalcooleira paulista: Os determinantes da adoção das tecnologias de agricultura de precisão	Revista de Economia e Sociologia Rural	Portuguese
2010	Zandonadi et al.	Laboratory performance of a mass flow sensor for dry edible bean harvesters	Applied Engineering in Agriculture	English
2011	Genu & Dematte	Prediction of soil chemical attributes using optical remote sensing	Acta Scientiarum - Agronomy	English
2011	Balena et al.	Use of Fe ³⁺ Ion Probe to Study Intensively Weathered Soils utilizing Electron Paramagnetic Resonance and Optical Spectroscopy	Journal of the brazilian chemical society	English
2011	Dematte et al.	Método geotecnológico integrativo na caracterização de solos desenvolvidos de diferentes materiais de origem	Bragantia	Portuguese
2011	Neto et al.	Atributos de solo e cultura espacialmente distribuídos relacionados ao rendimento do milho	Revista Brasileira de Ciência do Solo	Portuguese
2011	Nanni et al.	Optimum size in grid soil sampling for variable rate application in site-specific management	Scientia Agricola	English
2011	Silva et al.	Adoption and use of precision agriculture technologies in the sugarcane industry of São Paulo state, Brazil	Precision Agriculture	English
2011	Cruz et al.	Spatial variability of an Alfisol cultivated with sugarcane	Ciência e Investigação Agraria	English
2011	Tabile et al.	Design and development of the architecture of an agricultural mobile robot	Engenharia Agrícola	English
2011	Molin & Rabello	Estudos sobre a mensuração da condutividade elétrica do solo	Engenharia Agrícola	Portuguese
2011	Girardello et al.	Alterações nos atributos físicos de um latossolo vermelho sob plantio direto induzidas por diferentes tipos de escarificadores e o rendimento da soja	Revista Brasileira de Ciência do Solo	Portuguese
2011	Rosalen et al.	GPS receivers for georeferencing of spatial variability of soil attributes	Engenharia Agrícola	English
2011	Suszek et al.	Determination of management zones from normalized and standardized equivalent productivity maps in the soybean culture	Engenharia Agrícola	English
2011	Ferraz et al.	Viabilidade econômica do sistema de adubação diferenciado comparado ao sistema de adubação convencional em lavoura cafeeira: um estudo de caso	Engenharia Agrícola	Portuguese
2011	Machado & Molin	Ensaio estáticos e cinemáticos de receptores de GPS	Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental	Portuguese
2011	Silva et al.	Spatial variability in nutritional status of arabic coffee based on dris index	Revista Ceres	English

2011	Baio & Moratelli	Avaliação da acurácia no direcionamento com piloto automático e contraste da capacidade de campo operacional no plantio mecanizado da cana-de-açúcar	Engenharia Agrícola	Portuguese
2011	Monquero et al.	Monitoramento do banco de sementes de plantas daninhas em áreas com Cana-de-Açúcar colhida mecanicamente	Planta Daninha	Portuguese
2011	Dalchiavon et al.	Produtividade da soja e resistência mecânica à penetração do solo sob sistema plantio direto no cerrado brasileiro	Pesquisa agropecuaria brasileira	Portuguese
2011	Sonda & Bortoluzzi	Viabilidade técnica do uso de receptores GPS de navegação para fins de amostragem sistemática de solo	Revista Brasileira de Ciência do Solo	Portuguese
2011	Mattioni et al.	Variabilidade espacial da produtividade e da qualidade das sementes de soja em um campo de produção	Revista Brasileira de Sementes	Portuguese
2011	de Leão et al.	Terrain forms and spatial variability of soil properties in an area cultivated with citrus	Engenharia Agrícola	English
2011	do Amaral & Molin	Sensor óptico no auxílio à recomendação de adubação nitrogenada em cana-de-açúcar	Pesquisa Agropecuária Brasileira	Portuguese
2011	Hurtado et al.	Clorofilômetro no ajuste da adubação nitrogenada em cobertura para o milho de alta produtividade	Ciência Rural	Portuguese
2011	Grohs et al.	Validação de modelo para predição do potencial produtivo de trigo com sensor óptico ativo	Pesquisa Agropecuária Brasileira	Portuguese
2011	Oliveira & Molin	Uso de piloto automático na implantação de pomares de citros	Engenharia Agrícola	Portuguese
2011	Reynaldo & Molin	Proposta metodológica para avaliação de controlador automático de seções e pulverização	Engenharia Agrícola	Portuguese
2011	Sousa Junior et al.	Modelos espectrais terrestres e orbitais na determinação de teores de atributos dos solos: Potencial e custos	Bragantia	Portuguese
2011	Pereira et al.	Laser-induced fluorescence imaging method to monitor citrus greening disease	Computers and Electronics in Agriculture	English
2011	Genú e Dematte.	Predição de atributos químicos do solo utilizando sensoriamento remoto ótico	Acta Scientiarum - Agronomy	English
2011	Montanari et al.	Variability of the features of a red latosol on direct yield in a Brazilian cerrado and soybean productivity	Cadernos do Laboratorio Xeoloxico de Laxe	English
2011	Bizari et al.	Haste portátil para utilização de sondas de TDR em ensaios de campo	Irriga	Portuguese
2011	Filho et al.	Variabilidade espacial de propriedades dendrométricas do eucalipto e de atributos físicos de um Latossolo Vermelho	Bragantia	Portuguese

2011	Zamberlan & Zamberlan	Irrigação: Gerenciamento de custos como ferramenta na tomada de decisão	Revista em Agronegocio e Meio Ambiente	English
2011	Bottega et al.	Variabilidade espacial da resistência do solo à penetração em um latossolo vermelho distroférico	Revista brasileira de Ciência agrárias	Portuguese
2011	Molin et al .	Orange yield and plant gap mapping caused by disease	Precision Agriculture	English
2011	Alves et al.	Geostatistical analysis of the spatial variation of the berry borer and leaf miner in a coffee agroecosystem	Precision Agriculture	English
2012	Baio	Evaluation of an auto-guidance system operating on a sugar cane harvester	Precision Agriculture	English
2012	Molin et al.	Yield mapping, soil fertility and tree gaps in an orange orchard	Revista Brasileira de Fruticultura	English
2012	Delalibera et al.	Management zones in agriculture according to the soil and landscape variables	Engenharia Agrícola	English
2012	Carvalho et al.	Produtividade de madeira do eucalipto correlacionada com atributos do solo visando ao mapeamento de zonas específicas de manejo	Ciência Rural	Portuguese
2012	Rodrigues et al.	Soil sampling intensity and spatial distribution pattern of soils attributes and corn yield in no-tillage system	Engenharia Agrícola	English
2012	Dalchiavon et al.	Variabilidade espacial de atributos da fertilidade de um Latossolo Vermelho Distroférico sob Sistema Plantio Direto	Revista Ciência Agronômica	Portuguese
2012	da Silva et al.	Classificação numérica e modelo digital de elevação na caracterização espacial de atributos dos solos	Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental	Portuguese
2012	Cerri & Magalhães	Correlation of physical and chemical attributes of soil with sugarcane yield	Pesquisa Agropecuária Brasileira	English
2012	Ferraz et al.	Geostatistical analysis of fruit yield and detachment force in coffee	Precision Agriculture	English
2012	Dalchiavon & Carvalho	Correlação linear e espacial dos componentes de produção e produtividade da soja	Semina-Ciências Agrarias	Portuguese
2012	Santi et al.	Infiltração de água no solo, determinada por diferentes métodos como indicado do potencial produtivo de dois latossolos manejados com AP	Interciência	Portuguese
2012	Valente et al.	The relationship between apparent soil electrical conductivity and soil properties	Ciência Agronomica	English
2012	Silva Jr et al.	Weed mapping using a machine vision system	Planta Daninha	English
2012	Silva et al.	Multivariate analysis and geostatistics of the fertility of a humic rhodic hapludox under coffee cultivation	Revista Brasileira de Ciência do Solo	English
2012	Roccia et al.	Experimental evaluation of the performance of a wireless sensor network in agricultural environments	Engenharia Agrícola	English

2012	Santi et al.	Análise de componentes principais de atributos químicos e físicos do solo limitantes à produtividade de grãos	Pesquisa Agropecuária Brasileira	Portuguese
2012	Merotto et al.	Reflectance indices as a diagnostic tool for weed control performed by multipurpose equipment in precision agriculture	Planta Daninha	English
2012	Sales et al.	Spatial relationships between soil attributes and corn yield in no-tillage system	Revista Brasileira de Ciência do Solo	English
2012	Ferraz et al.	Variabilidade espacial e temporal do fósforo, potássio e da produtividade de uma lavoura cafeeira	Engenharia Agrícola	Portuguese
2012	Riffel et al.	Densidade amostral aplicada ao monitoramento georreferenciado de lagartas desfolhadoras na cultura da soja	Ciência Rural	Portuguese
2012	Rossato et al.	Sensores de reflectância e fluorescência na avaliação de teores de nitrogênio, produção de biomassa e produtividade do algodoeiro	Pesquisa Agropecuária Brasileira	Portuguese
2012	Mondo et al.	Spatial variability of soil fertility and its relationship with seed physiological potential in a soybean production area	Revista Brasileira de Sementes	English
2012	Spezia et al.	Model to estimate the sampling density for establishment of yield mapping	Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental	English
2012	Sanchez et al.	Mapeamento das formas do relevo para estimativa de custos de fertilização em cana-de-açúcar	Engenharia Agrícola	Portuguese
2012	Garcia et al.	Auger-type granular fertilizer distributor: mathematical model and dynamic simulation	Engenharia Agrícola	English
2012	Portz et al.	Active crop sensor to detect variability of nitrogen supply and biomass on sugarcane fields	Precision Agriculture	English
2012	Colaço et al.	Energy assessment for variable rate nitrogen application	Agricultural Engineering International: CIGR Journal	English
2012	Ferraz et al.	Agricultura de precisão no estudo de atributos químicos do solo e da produtividade de lavoura cafeeira	Coffee Science	Portuguese
2012	Montanari et al.	The use of scaled semivariograms to plan soil sampling in sugarcane fields	Precision Agriculture	English
2012	Godoy et al.	Networked control system for the guidance of a four-wheel steering agricultural robotic platform	Journal of Control Science and Engineering	English
2012	Sanchez et al.	Delineation of specific management areas for coffee cultivation based on the soil-relief relationship and numerical classification	Precision Agriculture	English
2013	Bragagnolo et al.	Optical crop sensor for variable-rate nitrogen fertilization in corn I - plant nutrition and dry matter production	Revista Brasileira de Ciência do Solo	Portuguese

2013	Horbe et al.	Optimization of corn plant population according to management zones in Southern Brazil	Precision Agriculture	English
2013	Rodrigues et al.	Correlation Between Chemical Soil Attributes and Sugarcane Quality Parameters According to Soil Texture Zones	Soil Science	English
2013	de Souza et al.	Influence of the eucalyptus windbreaks aerodynamic system on the soybean crop in West of Parana, Brazil	Journal of food agriculture & environment	English
2013	Bragagnolo et al.	Optical crop sensor for variable-rate nitrogen fertilization in corn: II - indices of fertilizer efficiency and corn yield	Revista Brasileira de Ciência do Solo	English
2013	Kramer et al.	Wheat yield and physical properties of a brown latosol under no-tillage in south-central Paraná	Revista Brasileira de Ciência do Solo	English
2013	Pereira et al.	Optimization of the sampling scheme for maps of physical and chemical properties estimated by kriging	Revista Brasileira de Ciência do Solo	English
2013	Bazzi et al.	Management zones definition using soil chemical and physical attributes in a soybean area	Engenharia Agrícola	English
2013	Dalchiavon et al.	Strategy of specification of management areas: rice grain yield as related to soil fertility	Revista Brasileira de Ciência do Solo	English
2013	Molin & Faulin	Spatial and temporal variability of soil electrical conductivity related to soil moisture	Scientia Agrícola	English
2013	do Prado et al.	Influência local em um modelo espacial linear da produtividade da soja utilizando distribuição t-Student	Engenharia Agrícola	Portuguese
2013	Zanzarini et al.	Correlação espacial do índice de vegetação (NDVI) de imagem Landsat/ETM+ com atributos do solo	Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental	Portuguese
2013	Caon & Genu	Mapeamento de atributos químicos em diferentes densidades amostrais e influência na adubação e calagem	Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental	Portuguese
2013	Montanari et al.	Produção de matéria seca da braquiária de acordo com os atributos químicos de um Latossolo em Selvíria, Mato Grosso do Sul	Revista Ceres	Portuguese
2013	Bredemeier et al.	Estimativa do potencial produtivo em trigo utilizando sensor óptico ativo para adubação nitrogenada em taxa variável	Ciência Rural	Portuguese
2013	Bottega et al.	Variabilidade espacial de atributos do solo em sistema de semeadura direta com rotação de culturas no cerrado brasileiro	Revista Ciência Agronomica	Portuguese
2013	Abrahão et al.	Determination of nitrogen and chlorophyll levels in bean-plant leaves by using spectral vegetation bands and indices	Revista Ciência Agronomica	English

2013	Dalchiavon et al.	Sugarcane productivity correlated with physical-chemical attributes to create soil management zone	Revista Ceres	English
2013	Spekken & Bruin	Optimized routing on agricultural fields by minimizing maneuvering and servicing time	Precision Agriculture	English
2013	Silva et al.	Yield mapping of arabic coffee and their relationship with plant nutritional status	Journal of Soil Science and Plant Nutrition	English
2013	Rodrigues et al.	Soil attributes and leaf nitrogen estimating sugar cane quality parameters: Brix, pol and fibre	Precision Agriculture	English
2013	Araújo et al.	Analysing the effects of applying agricultural lime to soils by VNIR spectral sensing: A quantitative and quick method	International Journal of Remote Sensing	English
2013	Zandonadi et al.	Evaluating field shape descriptors for estimating off-target application area in agricultural fields	Computers and Electronics in Agriculture	English
2013	Sanchez et al.	Delineation of specific management areas for coffee cultivation based on the soil-relief relationship and numerical classification	Precision Agriculture	English
2013	Santi et al.	Definição de zonas de produtividade em áreas manejadas com agricultura de precisão	Revista Brasileira de Ciências Agrárias	Portuguese
2014	Ferraz et al.	Variabilidade espacial da força de desprendimento de frutos do cafeeiro	Engenharia Agrícola	Portuguese
2014	Sana et al.	Variabilidade espacial de atributos físico-químicos do solo e seus efeitos na produtividade do algodoeiro	Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental	Portuguese
2014	Silva et al.	Coffee quality and its relationship with Brix degree and colorimetric information of coffee cherries	Precision Agriculture	English
2014	Cherubin et al.	Sampling grids used to characterise the spatial variability of pH, Ca, Mg and V% in Oxisols	Revista Ciência Agronomica	English
2014	Nascimento et al.	Zonas homogêneas de atributos do solo para o manejo de irrigação em pomar de videira	Revista Brasileira de Ciência do Solo	Portuguese
2014	Girardello et al.	Resistência à penetração, eficiência de escarificadores mecânicos e produtividade da soja em Latossolo argiloso manejado sob plantio direto de longa duração	Revista Brasileira de Ciência do Solo	Portuguese
2014	Brandao et al.	Spectral reflectance of satellite images using geostatistics methods to estimate growth and cotton yield	Remote sensing for agriculture, ecosystems, and hydrology xvi	English
2014	da Silva et al.	Métodos geoestatísticos na modelagem espacial do diâmetro médio do cristal da goethita	Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental	Portuguese

2014	Kramer et al.	Atributos químicos do solo associados à produtividade do trigo em um talhão com diferentes potenciais produtivos	Revista Brasileira de Ciência do Solo	Portuguese
2014	Weirich Neto et al.	Automatic and manual spray bar sections control	Engenharia Agrícola	English
2014	Costa et al.	Produtividade de laranja correlacionada com atributos químicos do solo visando a zonas específicas de manejo	Pesquisa Agropecuaria Tropical	Portuguese
2014	Valente et al.	Spatial variability of apparent electrical conductivity and soil properties in a coffee production field	Engenharia Agrícola	English
2014	Nagahama et al.	Dinâmica e variabilidade espacial de plantas daninhas em sistemas de mobilização do solo em sorgo forrageiro	Planta Daninha	Portuguese
2014	Zonta et al.	Variabilidade espacial da fertilidade do solo em área cultivada com algodoeiro no Cerrado do Brasil	Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental	Portuguese
2014	Bernardi et al.	Variabilidade espacial de parâmetros físico-químicas do solo e biofísicos de superfície em cultivo do sorgo	Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental	Portuguese
2014	Dematte et al .	Precision agriculture for sugarcane management: a strategy applied for brazilian conditions	Acta Scientiarum - Agronomy	English
2014	de Souza et al.	Número de amostras na análise geoestatística e na krigagem de mapas de atributos do solo	Ciência Rural	Portuguese
2014	Boechat et al.	Detecção do mofo-branco no feijoeiro, utilizando características espectrais	Revista Ceres	Portuguese
2014	Cherubin et al.	Eficiência de malhas amostrais utilizadas na caracterização da variabilidade espacial de fósforo e potássio	Ciência Rural	Portuguese
2014	Siqueira et al.	Sampling density and proportion for the characterization of the variability of Oxisol attributes on different materials	Geordema	English
2014	Marques et al.	Magnetic susceptibility and diffuse reflectance spectroscopy to characterize the spatial variability of soil properties in a brazilian haplustalf	Geordema	English
2014	Sartin et al.	Image segmentation with artificial neural network for nutrient deficiency in cotton crop	Journal of Computer Science	English
2014	Da Silva et al.	A new approach to soil classification mapping based on the spatial distribution of soil properties	Geordema	English
2014	Florindo et al.	Brachiaria species identification using imaging techniques based on fractal descriptors	Computers and Electronics in Agriculture	English
2014	Santos et al.	Computational simulation of wireless sensor networks for pesticide drift control	Precision Agriculture	English

2014	Colaço et al.	A model to analyze as-applied reports from variable rate applications	Precision Agriculture	English
2014	Santi et al.	Phytosociological variability of weeds in soybean field	Planta Daninha	English
2015	Santos et al.	Sampling of subterranean termites <i>Syntermes</i> spp. (Isoptera: Termitidae) in a eucalyptus plantation using point process and geostatistics	Precision Agriculture	English
2015	Rodrigues & Cora	Management zones using fuzzy clustering based on spatial-temporal variability of soil and corn yield	Engenharia Agrícola	English
2015	Marteli & Piroli	Análise do desempenho de interpoladores para a elaboração de mapas de pH para a agricultura familiar	Applied Research & Agrotechnology	Portuguese
2015	Siqueira et al.	Spatial distribution of soil apparent electrical conductivity measured by electromagnetic induction and sugarcane yield	Bragantia	English
2015	Correa et al.	Aspects of the Silvopastoral System Correlated with properties of a typic Quartzipsamment (Entisol) in Mato Grosso do Sul, Brazil	Revista Brasileira de Ciência do Solo	English
2015	da Silva S. et al.	Variabilidade de atributos Físicos e Químicos do solo e Produção de feijoeiro cultivado em Sistema de cultivo mínimo com Irrigação	Revista Brasileira de Ciência do Solo	Portuguese
2015	Cherubin et al.	Dimensão da malha amostral para caracterização da variabilidade espacial de fósforo e potássio em Latossolo Vermelho	Revista Agropecuária Brasileira	Portuguese
2015	Neto et al.	Integrating forest-pasture: Spatial analysis and delineation of zones of litter production and nutrient return	Semina-Ciências Agrárias	English
2015	Soares Filho & Cunha	Agricultura de precisão: particularidades de sua adoção no sudoeste de Goiás – Brasil	Engenharia Agrícola	Portuguese
2015	Bernardi et al.	Ferramentas de agricultura de precisão como auxílio ao manejo da fertilidade do solo	Cadernos Ciência e Tecnologia	Portuguese
2015	Machado et al.	Estimativa de severidade do mofo-branco em lavouras de feijão utilizando-se sensores hiper e multiespectral	Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental	Portuguese
2015	Camicia et al.	Selection grids for weed mapping	Planta Daninha	English
2015	Machado et al.	Estimativa de gasto energético da operação de subsolagem em profundidades variáveis	Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental	Portuguese
2015	Leal et al.	Redes neurais artificiais na predição da produtividade de milho e definição de sítios de manejo diferenciado por meio de atributos do solo	Bragantia	Portuguese
2015	Gleber et al.	Spatial influence of physical and chemical parameters on management zone definition in apple orchards	Engenharia Agrícola	English
2015	Rosa et al.	Sugarcane response to nitrogen rates, measured by a canopy reflectance sensor	Pesquisa Agropecuária Brasileira	English

2015	Bazzi et al.	Profit maps for precision agriculture	Ciência e Investigação Agrária	English
2015	Neto et al.	Distribuição espacial da qualidade fisiológica de sementes de soja em campo de produção	Revista Caatinga	Portuguese
2015	Bueno et al.	Comportamento espacial das variáveis produção, volume de copa e diâmetro de caule da variedade maxi gala	Revista Brasileira de Fruticultura	Portuguese
2015	Bernardi et al.	Estratégias de comunicação em agricultura de precisão	Revista em Ciência da Informação	Portuguese
2015	Valmir et al.	Manejo de lagartas na cultura da soja com aplicação de controle localizado	Revista Ciência e Tecnologia da América	Portuguese
2015	Machado et al.	Acurácia e tempos de resposta de máquinas para aplicação de defensivos agrícolas à taxa variável	Ciência Rural	Portuguese
2015	Machado et al.	Acurácia das semeadoras-adubadoras à taxa variável	Ciência Rural	Portuguese
2015	Araújo et al.	Determining soil properties in Amazonian Dark Earths by reflectance spectroscopy	Geordema	English
2015	Martins & Galo	Caracterização espectral da cana-de-açúcar infectada por nematóides e <i>migdolus fryanus</i> por espectrorradiometria de campo	Boletim de Ciências Geodésicas	Portuguese
2015	Santos & Saraiva	A Reference Process for Management Zones Delineation in Precision Agriculture	IEEE Latin America Transactions	English
2015	Siqueira et al.	Detailed mapping unit design based on soil-landscape relation and spatial variability of magnetic susceptibility and soil color	Catena	English
2015	Camargo et al.	Mapping of clay, iron oxide and adsorbed phosphate in Oxisols using diffuse reflectance spectroscopy	Geordema	English
2015	Castilhos et al.	X-ray fluorescence and gamma-ray spectrometry combined with multivariate analysis for topographic studies in agricultural soil	Applied Radiation and Isotopes	English
2015	Guerra et al.	Direct analysis of plant leaves by EDXRF and LIBS: microsampling strategies and cross-validation	Journal of Analytical Atomic Spectrometry	English
2015	Terra et al.	Spectral libraries for quantitative analyses of tropical Brazilian soils: Comparing vis-NIR and mid-IR reflectance data	Geordema	English
2015	Bazzi et al.	Management zones applied to pear orchard	Journal of food agriculture & environment	English
2015	Ferraz et al.	Variabilidade espacial da dose de P2O5 E K2O para adubação diferenciada e convencional em lavoura cafeeira	Coffee Science	Portuguese

2015	De Castro Pias et al.	Mapeamento da produção de massa seca do Tifton 85 e sua correlação com os atributos químicos do solo	Semina-Ciências Agrárias	Portuguese
2015	Machado et al.	Spatial dependence of electrical conductivity and chemical properties of the soil by electromagnetic induction	Revista Brasileira de Ciência do Solo	English
2015	Amaral et al.	Comparison of crop canopy reflectance sensors used to identify sugarcane biomass and nitrogen status	Precision Agriculture	English
2016	Freitas et al.	Spatial distribution of Yellow Sigatoka Leaf Spot correlated with soil fertility and plant nutrition	Precision Agriculture	English
2016	Bottega et al.	Spatial and temporal distribution of weeds in no-tillage system	Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental	English
2016	Oldoni & Bassoi	Delineation of irrigation management zones in a Quartzipsamment of the Brazilian semiarid region	Pesquisa Agropeária Brasileira	English
2016	Corassa et al.	Espacialização em alta resolução de atributos da acidez de Latossolo por meio de sensoriamento em tempo real	Pesquisa Agropeária Brasileira	Portuguese
2016	Cunha & Soares	Broadcast Distribution Uniformity of fertilizer with centrifugal spreaders used in variable rate application	Engenharia Agrícola	English
2016	Machado & Lanças	Phototype for Soil Mechanical Resistance Measurement with chisel plow automated control	Engenharia Agrícola	English
2016	Pavlu & Molin	A sampling plan and spatial distribution for site-specific control of <i>Sphenophorus levis</i> in sugarcane	Acta Scientiarum - Agronomy	English
2016	Damian et al.	Delineating management zones for precision agriculture applications: a case study on wheat in sub-tropical Brazil	Italian Journal of Agronomy	English
2016	Rocha et al.	Correlação e dependência espacial de atributos do solo, índice de clorofila e produtividade do milho	Revista de Ciência y Tecnologia	Portuguese
2016	Garcia et al.	Manobras de semeadura com sistema de navegação	Engenharia Agrícola	Portuguese
2016	Barros et al.	Performance of a variable-rate distribution system for simultaneous fertilizer application	Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental	English
2016	Bragagnolo et al.	Use efficiency of variable rate of nitrogen prescribed by optical sensor in corn	Revista Ceres	English
2016	Peloia & Rodrigues	Identification of commercial blocks of outstanding performance of sugarcane using data mining	Engenharia Agrícola	English
2016	Neto et al.	Spatial distribution of the chemical properties of the soil and of soybean yield in the field	Revista Ciência Agronômica	English

2016	Ricardo et al.	Redundant variables and the quality of management zones	Engenharia Agrícola	English
2016	Vian et al.	Variabilidade espacial da produtividade de milho irrigado e sua correlação com variáveis explicativas de planta	Ciência Rural	Portuguese
2016	Gavioli et al.	Optimization of management zone delineation by using spatial principal components	Computers and Electronics in Agriculture	English
2016	de Assis Silva	Mapping the potential beverage quality of coffee produced in the Zona da Mata, Minas Gerais, Brazil	Journal of the Science of Food and Agriculture	English
2016	Johann et al.	Soil moisture modeling based on stochastic behavior of forces on a no-till chisel opener	Computers and Electronics in Agriculture	English
2016	Souza et al.	Interpolation type and data computation of crop yield maps is important for precision crop production	Journal of Plant Nutrition	English
2016	Gasparin et al.	Three-dimensional maps of equatorial diameter and fruit juice yield in an orange orchard	Journal of food agriculture & environment	English
2016	Mathias et al.	BRNeural - Artificial neural networks simulator with topology multilayer perceptron using the encog framework	IEEE Latin America Transactions	English
2016	da Silva Carneiro et al.	Diagnóstico da variabilidade espacial e manejo da fertilidade do solo no cerrado	Scientia Agraria	Portuguese
2016	Ponti et al.	Precision Agriculture: Using Low-Cost Systems to Acquire Low-Altitude Images	IEEE Computer Graphics and Applications	English
2016	Spekken et al.	Planning machine paths and row crop patterns on steep surfaces to minimize soil erosion	Computers and Electronics in Agriculture	English
2016	Maldonado & Barbosa	Automatic green fruit counting in orange trees using digital images	Computers and Electronics in Agriculture	English
2016	Driemeier et al.	A computational environment to support research in sugarcane agriculture	Computers and Electronics in Agriculture	English
2016	Carvalho et al.	Cacao crop management zones determination based on soil properties and crop yield	Revista brasileira de Ciência do solo	English
2016	Bernardi et al.	Spatial variability of soil properties and yield of a grazed alfalfa pasture in Brazil	Precision Agriculture	English
2016	Santos et al.	Sampling of subterranean termites <i>Syntermes</i> spp. (Isoptera: Termitidae) in a eucalyptus plantation using point process and geostatistics	Precision Agriculture	English
2017	Dematte et al.	Chemometric soil analysis on the determination of specific bands for the detection of magnesium and potassium by spectroscopy	Geoderma	English

2017	Amaral et al.	Canopy sensor placement for variable-rate nitrogen application in sugarcane field	Precision Agriculture	English
2017	Carneiro et al.	Mechanized fertilization: individual application of nitrogen, phosphorus and potassium in sugarcane	Revista Ciência Agronômica	English
2017	Trevisan et al.	Variabilidade de atributos físicos do solo e do arroz cultivado sob plantas de cobertura em sistema de integração lavoura-pecuária	Bragantia	Portuguese
2017	Ramos et al.	Defining management zones based on soil attributes and soybean productivity	Revista Caatinga	English
2017	Carvalho et al.	Geostatistical analysis of Arabic coffee yield in two crop seasons	Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental	English
2017	Dalchiavon et al.	Production and quality of Urochloa decumbens (stapf) r.d.webster forage co-related to the physical and chemical properties of the soil	Revista Ceres	English
2017	Dos Santos et al.	Spatial variability of soil fertility and its relationship with cocoa yield	Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental	English
2017	Ferraz et al.	Variabilidade espacial dos atributos da planta de uma lavoura cafeeira	Revista Ciência Agronômica	Portuguese
2017	Jacintho et al.	Management zones in coffee cultivation	Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental	English
2017	Souza et al.	Using passive and active multispectral sensors on the correlation with the phenological indices of cotton	Engenharia Agrícola	English
2017	Beneduzzi et al.	Temporal variability in active reflectance sensor-measured ndvi in soybean and wheat crops	Engenharia Agrícola	English
2017	Schemberger et al.	Data mining for the assessment of management areas in precision agriculture	Engenharia Agrícola	English
2017	Baio et al.	Financial analysis of the investment in precision agriculture techniques on cotton crop	Engenharia Agrícola	English
2017	Crusiol et al.	NDVI variation according to the time of measurement, sampling size, positioning of sensor and water regime in different soybean cultivars	Precision Agriculture	English
2017	Moriya et al.	Mapping Mosaic Virus in Sugarcane Based on Hyperspectral Images	IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing	English
2017	De Souza et al.	Height estimation of sugarcane using an unmanned aerial system (UAS) based on structure from motion (SfM) point clouds	International Journal of Remote Sensing	English
2017	da Silva et al.	Liquid fertilizer application to ratoon cane using a soil punching method	Soil and Tillage Research	English

2017	Bier & De Souza	Interpolation selection index for delineation of thematic maps	Computers and Electronics in Agriculture	English
2017	Demattê et al.	Soil class and attribute dynamics and their relationship with natural vegetation based on satellite remote sensing	Geordema	English
2017	Alba et al.	Geotechnologies and soil mapping for delimitation of management zones as an approach to precision viticulture	Applied and Environmental Soil Science	English
2017	Colaço & Molin	Variable rate fertilization in citrus: a long term study	Precision Agriculture	English
2017	Colaço et al.	A Method to Obtain Orange Crop Geometry Information Using a Mobile Terrestrial Laser Scanner and 3D Modeling	Remote Sensing	English
2017	Damian et al.	Monitoring variability in cash-crop yield caused by previous cultivation of a cover crop under a no-tillage system	Computers and Electronics in Agriculture	English
2017	Melo et al.	Zonas de manejo em função de propriedades de solo, relevo e produtividade da lavoura cafeeira	Revista Agroambiental	Portuguese
2017	Schenatto et al.	Normalization of data for delineating management zones	Computers and Electronics in Agriculture	English
2017	Martins et al.	Detecting and Mapping Root-Knot Nematode Infection in Coffee Crop Using Remote Sensing Measurements	Journal Of Selected Topics In Applied Earth Observations And Remote Sensing	English
2017	Pias et al.	Sampling grids for monitoring Euschistus heros infestation in soybean	Bragantia	English
2017	Kuiawski et al.	Vegetation indexes and delineation of management zones for soybean	Pesquisa Agropecuária Tropical	English
2017	Morona et al.	Quick analysis of organic matter in soil by energy-dispersive X-ray fluorescence and multivariate analysis	Applied Radiation and Isotopes	English
2017	da Silva & Magalhães	A liquid injection dosing system for site-specific fertiliser management	Biosystems Engineering	English
2017	Teixeira et al.	Sample planning for quantifying and mapping magnetic susceptibility, clay content, and base saturation using auxiliary information	Geordema	English
2017	Faiçal et al.	An adaptive approach for UAV-based pesticide spraying in dynamic environments	Computers and Electronics in Agriculture	English
2018	Pelegrino et al.	Synthesis of proximal sensing, terrain analysis, and parent material information for available micronutrient prediction in tropical soils	Precision Agriculture	English
2018	Baio et al.	Variable rate spraying application on cotton using an electronic flow controller	Precision Agriculture	English

2018	Marin et al.	Multispectral radiometric monitoring of bacterial blight of coffee	Precision Agriculture	English
2018	Santos et al.	Use of real-time extend GNSS for planting and inverting peanuts	Precision Agriculture	English
2018	Pivoto et al.	Scientific development of smart farming technologies and their application in Brazil	Information Processing in Agriculture	English
2018	Sanches et al.	Potential of apparent soil electrical conductivity to describe the soil pH and improve lime application in a clayey soil	Soil and Tillage Research	English
2018	Betzek et al.	Rectification methods for optimization of management zones	Computers and Electronics in Agriculture	English
2018	Coelho et al.	An open-source spatial analysis system for embedded systems	Computers and Electronics in Agriculture	English
2018	Sayao et al.	Soil texture and organic carbon mapping using surface temperature and reflectance spectra in Southeast Brazil	Geoderma Regional	English
2018	Dematte et al.	Geospatial Soil Sensing System (GEOS3): A powerful data mining procedure to retrieve soil spectral reflectance from satellite images	Remote Sensing of Environment	English
2018	Santana et al.	Visible and near infrared spectroscopy coupled to random forest to quantify some soil quality parameters	Spectrochimica Acta Part A: Molecular and Biomolecular Spectroscopy	English
2018	Franceschini et al.	Effects of external factors on soil reflectance measured on-the-go and assessment of potential spectral correction through orthogonalisation and standardisation procedures	Soil and Tillage Research	English
2018	Baena et al.	UAVs in pursuit of plant conservation - Real world experiences	Ecological Informatics	English
2018	Umbelino et al.	Definições de zona de manejo para soja de alta produtividade	Revista de Ciências Agrárias	Portuguese
2018	Sayao et al.	Satellite land surface temperature and reflectance related with soil attributes	Geoderma	English
2018	Silva et al.	Large-Scale Spatial Modeling of Crop Coefficient and Biomass Production in Agroecosystems in Southeast Brazil	HORTICULTURAE	English
2018	Bernardi et al.	Mapping of yield, economic return, soil electrical conductivity, and management zones of irrigated corn for silage	PESQUISA AGROPECUARIA BRASILEIRA	English
2018	Corassa et al.	Optimum Soybean Seeding Rates by Yield Environment in Southern Brazil	AGRONOMY JOURNAL	English
2018	Fongaro et al.	Improvement of Clay and Sand Quantification Based on a Novel Approach with a Focus on Multispectral Satellite Images	REMOTE SENSING	English
2018	Cortez et al.	SPATIALIZATION OF SOIL RESISTANCE TO PENETRATION FOR LOCALIZED MANAGEMENT BY PRECISION AGRICULTURE TOOLS	ENGENHARIA AGRICOLA	English

2018	Schwalbert et al.	Forecasting maize yield at field scale based on high-resolution satellite imagery	BIOSYSTEMS ENGINEERING	English
2018	dos Santos et al.	POSITION ERRORS IN SOWING IN CURVED AND RECTILINEAR ROUTES USING AUTOPILOT	ENGENHARIA AGRICOLA	English
2018	Da Silva et al.	SPATIAL CONTINUITY OF ELECTRICAL CONDUCTIVITY, SOIL WATER CONTENT AND TEXTURE ON A CULTIVATED AREA WITH CANE SUGAR	REVISTA CAATINGA	English
2018	Moreno-Pizani et al.	Crop Water Stress Index for a medicinal plant (<i>Baccharis crispa</i> Spreng.) under variable irrigation levels	WATER RESOURCES AND IRRIGATION MANAGEMENT-WRIM	English
2018	Antonini et al.	ADOÇÃO E USO DA AGRICULTURA DE PRECISÃO NA REGIÃO DAS MISSÕES DO RIO GRANDE DO SUL	HOLOS	Portuguese
2018	Dalchiavon et al.	Inter-relação entre parâmetros do algodoeiro com atributos químicos do solo no Brasil Central	Revista de Ciências Agrárias	Portuguese
2018	Patricio et al.	Computer vision and artificial intelligence in precision agriculture for grain crops: A systematic review	Computers and Electronics in Agriculture	English
2018	Martins et al.	Crambe grain yield and oil content affected by spatial variability in soil physical properties	Renewable and Sustainable Energy Reviews	English
2018	Sobenko	An iris mechanism for variable rate sprinkler irrigation	Biosystems Engineering	English
2019	Schossler et al.	Geospatial variation of physical attributes and sugarcane productivity in cohesive soils	Precision Agriculture	English
2019	Oliveira et al.	Spatial variability of the physical quality of soil from management zones	Precision Agriculture	English
2019	Sanches et al.	Site-specific assessment of spatial and temporal variability of sugarcane yield related to soil attributes	Geoderma	English
2019	Jesus et al.	Sustainability assessment of sugarcane production systems: SustenAgro Decision Support System	Environmental Development	English
2019	Amorim et al.	Semi-supervised learning with convolutional neural networks for UAV images automatic recognition	Computers and Electronics in Agriculture	English
2019	Santos et al.	AgriPrediction: A proactive internet of things model to anticipate problems and improve production in agricultural crops	Computers and Electronics in Agriculture	English
2019	Gavioli et al.	Identification of management zones in precision agriculture: An evaluation of alternative cluster analysis methods	Biosystems Engineering	English

2019	Coutinho et al.	Influence of soil sample preparation on the quantification of NPK content via spectroscopy	Geoderma	English
2019	Dematte et al.	Soil analytical quality control by traditional and spectroscopy techniques: Constructing the future of a hybrid laboratory for low environmental impact	Geoderma	English
2019	Betzek et al.	Computational routines for the automatic selection of the best parameters used by interpolation methods to create thematic maps	Computers and Electronics in Agriculture	English
2019	Osco et al.	Improvement of leaf nitrogen content inference in Valencia-orange trees applying spectral analysis algorithms in UAV mounted-sensor images	International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation	English
2019	Santana et al.	Green methodology for soil organic matter analysis using a national near infrared spectral library in tandem with learning machine	Science of The Total Environment	English
2019	Oldoni et al.	Delineation of management zones in a peach orchard using multivariate and geostatistical analyses	Soil and Tillage Research	English
2019	Junior et al.	The adoption stages (Evaluation, Adoption, and Routinisation) of ERP systems with business analytics functionality in the context of farms	Computers and Electronics in Agriculture	English
2019	Moura-Bueno et al.	Stratification of a local VIS-NIR-SWIR spectral library by homogeneity criteria yields more accurate soil organic carbon predictions	Geoderma	English
2019	Mendes et al.	Fuzzy control system for variable rate irrigation using remote sensing	Expert Systems with Applications	English
2019	Morais et al.	Predicting soil texture using image analysis	Microchemical Journal	English
2019	Langreo et al.	Using spatial information for evaluating the quality of prediction maps from hyperspectral images: A geostatistical approach	Analytica Chimica Acta	English
2019	Voss et al.	Peach growth cycle monitoring using an electronic nose	Computers and Electronics in Agriculture	English
2019	Ferraciolli et al.	Neglecting spatial autocorrelation causes underestimation of the error of sugarcane yield models	Computers and Electronics in Agriculture	English
2019	Rivera et al.	Sound as a qualitative index of speckle laser to monitor biological systems	Computers and Electronics in Agriculture	English
2019	Calou et al.	ESTIMATION OF MAIZE BIOMASS USING UNMANNED AERIAL VEHICLES	ENGENHARIA AGRICOLA	English
2019	Pott et al.	Mitigation of soil compaction for boosting crop productivity at varying yield environments in southern Brazil	EUROPEAN JOURNAL OF SOIL SCIENCE	English

2019	Matias et al.	Recomendação de calagem com base na variabilidade espacial de atributos químicos do solo no Cerrado brasileiro	Revista de Ciências Agrárias	Portuguese
2019	Martins et al.	Accuracy Assessments of Stochastic and Deterministic Interpolation Methods in Estimating Soil Attributes Spatial Variability	COMMUNICATIONS IN SOIL SCIENCE AND PLANT ANALYSIS	English
2019	Carneiro et al.	CORRELATIONS AMONG VEGETATION INDICES AND PEANUT TRAITS DURING DIFFERENT CROP DEVELOPMENT STAGES	ENGENHARIA AGRICOLA	English
2019	Colaco et al.	Spatial variability in commercial orange groves. Part 1: canopy volume and height	PRECISION AGRICULTURE	English
2019	Corassa et al.	Performance of soybean varieties differs according to yield class: a case study from Southern Brazil	PRECISION AGRICULTURE	English
2019	Shwalbert et al.	Fine-tuning of wheat (<i>Triticum aestivum</i> , L.) variable nitrogen rate by combining crop sensing and management zones approaches in southern Brazil	PRECISION AGRICULTURE	English
2019	Sanches et al.	Site-specific assessment of spatial and temporal variability of sugarcane yield related to soil attributes	GEODERMA	English
2019	Soares et al.	Diagnosis of losses in the mechanized harvest of two cultivars of industrial tomato	REVISTA BRASILEIRA DE CIENCIAS AGRARIAS-AGRARIA	English
2019	Pivoto et al.	Factors influencing the adoption of smart farming by Brazilian grain farmers	INTERNATIONAL FOOD AND AGRIBUSINESS MANAGEMENT REVIEW	English
2019	Bueno et al.	DEMARCATON OF LEVEES IN IRRIGATED RICE FIELDS: LASER TECHNOLOGY VS. GNSS-RTK	APPLIED ENGINEERING IN AGRICULTURE	English
2019	Marin et al.	Sensoriamento remoto multiespectral na identificação e mapeamento das variáveis bióticas e abióticas do cafeeiro	Revista Ceres	Portuguese
2019	Damian et al.	Applying the NDVI from satellite images in delimiting management zones for annual crops	Scientia Agricola	English
2019	Sanches et al.	Precision production environments for sugarcane fields	SCIENTIA AGRICOLA	English
2019	Ferraz et al.	Spatial variability of soil pH sampled by two methodologies used in precision agriculture in farms under crop rotation	DYNA	English
2019	Barbedo et al.	Detection of nutrition deficiencies in plants using proximal images and machine learning: A review	Computers and Electronics in Agriculture	English
2020	Santos et al.	Biophysical parameters of coffee crop estimated by UAV RGB images	Precision Agriculture	English

2020	Cortez et al.	Subsoiling of an oxisol at fixed and varying depth in areas under sugarcane	Precision Agriculture	English
2020	Carneiro et al.	Comparison between vegetation indices for detecting spatial and temporal variabilities in soybean crop using canopy sensors	Precision Agriculture	English
2020	Souza et al.	Detecting abnormal sensors via machine learning: An IoT farming WSN-based architecture case study	Measurement	English
2020	Helfer et al.	A computational model for soil fertility prediction in ubiquitous agriculture	Computers and Electronics in Agriculture	English
2020	DallAgnol	Web applications for spatial analyses and thematic map generation	Computers and Electronics in Agriculture	English
2020	Breunig et al.	Assessing the effect of spatial resolution on the delineation of management zones for smallholder farming in southern Brazil	Remote Sensing Applications: Society and Environment	English
2020	Souza et al.	Spectral differentiation of sugarcane from weeds	Biosystems Engineering	English
2020	Venancio et al.	Forecasting corn yield at the farm level in Brazil based on the FAO-66 approach and soil-adjusted vegetation index (SAVI)	Agricultural Water Management	English
2020	Breunig et al.	Delineation of management zones in agricultural fields using cover-crop biomass estimates from PlanetScope data	International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation	English
2020	Silva et al.	UAV-multispectral and vegetation indices in soybean grain yield prediction based on in situ observation	Remote Sensing Applications: Society and Environment	English
2020	Freitas et al.	Use of UAVs for an efficient capsule distribution and smart path planning for biological pest control	Computers and Electronics in Agriculture	English
2020	Sanches et al.	Comprehensive assessment of spatial soil variability related to topographic parameters in sugarcane fields	Geoderma	English
2020	Valente et al.	Accuracy and precision evaluation of two low-cost RTK global navigation satellite systems	Computers and Electronics in Agriculture	English
2020	Coblinski et al.	Prediction of soil texture classes through different wavelength regions of reflectance spectroscopy at various soil depths	Catena	English
2020	Santos et al.	EDXRF spectral data combined with PLSR to determine some soil fertility indicators	Microchemical Journal	English
2020	Santos et al.	Grape detection, segmentation, and tracking using deep neural networks and three-dimensional association	Computers and Electronics in Agriculture	English
2020	Calou et al.	The use of UAVs in monitoring yellow sigatoka in banana	Biosystems Engineering	English

2020	Fonseca et al.	Agro 4.0: A data science-based information system for sustainable agroecosystem management	Simulation Modelling Practice and Theory	English
2020	Souza et al.	The use of vegetation index via remote sensing allows estimation of soybean application rate	Remote Sensing Applications: Society and Environment	English
2020	Oliveira et al.	Using electromagnetic induction technology to identify atrazine leaching potential at field scale	Geoderma	English
2020	Osco et al.	A convolutional neural network approach for counting and geolocating citrus-trees in UAV multispectral imagery	ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing	English
2020	Alves et al.	Cotton pests classification in field-based images using deep residual networks	Computers and Electronics in Agriculture	English
2020	Miranda et al.	Detection of coffee berry necrosis by digital image processing of landsat 8 oli satellite imagery	International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation	English
2020	Bazame et al.	Spectral sensors prove beneficial in determining nitrogen fertilizer needs of Urochloa brizantha cv. Xaraes grass in Brazil	TROPICAL GRASSLANDS-FORRAJES TROPICALES	English
2020	Tavares et al.	Effect of X-Ray Tube Configuration on Measurement of Key Soil Fertility Attributes with XRF	REMOTE SENSING	English
2020	Oliveira et al.	Spatial Variability of Irrigated Garlic (Allium sativum L.) Production Components	HORTSCIENCE	English
2020	Martins et al.	Site-specific Nutrient Management Zones in Soybean Field Using Multivariate Analysis: An Approach Based on Variable Rate Fertilization	COMMUNICATIONS IN SOIL SCIENCE AND PLANT ANALYSIS	English
2020	Veettil et al.	Mitigation of ionospheric scintillation effects on GNSS precise point positioning (PPP) at low latitudes	JOURNAL OF GEODESY	English
2020	Tavares et al.	Assessing Soil Key Fertility Attributes Using a Portable X-ray Fluorescence: A Simple Method to Overcome Matrix Effect	AGRONOMY JOURNAL	English
2020	Queiroz et al.	DEVELOPMENT AND TESTING OF A LOW-COST PORTABLE APPARENT SOIL ELECTRICAL CONDUCTIVITY SENSOR USING A BEAGLEBONE BLACK	APPLIED ENGINEERING IN AGRICULTURE	English
2020	Borges et al.	Web software to create thematic maps for precision agriculture	PESQUISA AGROPECUARIA BRASILEIRA	English

2020	Da Silva et al.	EFFECTS OF SPATIAL VARIABILITY OF SOIL CHEMICAL PARAMETERS ON TIFTON 85 GRASS YIELD	REVISTA CAATINGA	English
2020	Kazama et al.	Variability of harvest loss in relation to physiological characteristics of cotton	Acta Scientiarum. Agronomy	English
2020	Tavares et al.	Effects of storage on vis-NIR-SWIR reflectance spectra of Mombasa grass leaf samples	Ciência Rural	English
2020	Foguesatto et al.	A review and some reflections on farmers' adoption of sustainable agricultural practices worldwide	Science of The Total Environment	English

Table S2. List of main textbooks related to precision agriculture published in Brazil

Reference	Title	ISBN/ISSN	Source
Silva and Borges (1998)	<i>Mecanização e Agricultura de Precisão</i> Mechanization and Precision Agriculture*	---	Hardcopy
Balastreire (1998)	<i>Agricultura de Precisão</i> Precision Agriculture	---	Hardcopy
Balastreire (2000)	<i>O estado da arte da Agricultura de Precisão no Brasil</i> The state-of-the-art of Precision Agriculture in Brazil	---	Hardcopy
Borém et al. (2000)	<i>Agricultura de Precisão</i> Precision Agriculture	---	Hardcopy
Lamparelli et al. (2001)	<i>Geoprocessamento e Agricultura de Precisão: fundamentos e aplicações</i> Geoprocessing and Precision Agriculture: principles and applications	8585347775	Hardcopy
Molin (2010)	<i>Agricultura de Precisão: o gerenciamento da variabilidade</i> Precision Agriculture: the variability management	858935315-X	Hardcopy
Machado et al. (2004)	<i>Agricultura de Precisão para o manejo da fertilidade do solo em sistema de plantio direto</i> Precision agriculture to the soil fertility management in no-till systems	8-85864-13-3	Hardcopy & digital https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/337351/agricultura-de-precisao-para-o-manejo-da-fertilidade-do-solo-em-sistema-plantio-direto
Inamasu et al. (2011)	<i>Agricultura de Precisão: um novo olhar</i> Precision Agriculture: a new perspective	978-85-86463-31-0	Hardcopy & digital https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/916714/agricultura-de-precisao-um-novo-olhar
	<i>Caféicultura de Precisão</i>	978-85-8127-019-7	Hardcopy

Silva and Alves (2013)	Precision coffee farming		
Bernardi et al. (2014)	<i>Agricultura de Precisão: resultados de um novo olhar</i> Precision Agriculture: results from a new perspective	978-85-7035-352-8	Hardcopy & digital https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1002959/agricultura-de-precisao-resultados-de-um-novo-olhar
Molin et al. (2015)	<i>Agricultura de Precisão</i> Precision Agriculture	978-85-7975-213-1	Hardcopy & digital https://www.bibliotecaagptea.org.br/agricultura/precisao/livros/AGRICULTURA%20DE%20PRECISAO%20-%20OFICINA%20DE%20TEXTOS.pdf
Santi et al. (2016)	<i>Agricultura de Precisão no Rio Grande do Sul</i> Precision Agriculture in Rio Grande do Sul state	978-85-92745-02-8	Hardcopy & digital https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/526/2019/01/AP_RS.pdf
Queiroz et al. (2020)	Agricultura Digital Digital agriculture	978-65-99035-93-7	Hardcopy

*Free translation of book titles from Portuguese to English