

VOL I

# AGRÁRIAS

PESQUISA E INOVAÇÃO NAS CIÊNCIAS QUE  
ALIMENTAM O MUNDO

EDUARDO EUGÊNIO  
SPERS

(Organizador)

 EDITORA  
ARTEMIS

2020

VOL I

# AGRÁRIAS

PESQUISA E INOVAÇÃO NAS CIÊNCIAS QUE  
ALIMENTAM O MUNDO

EDUARDO EUGÊNIO  
SPERS

(Organizador)

 EDITORA  
ARTEMIS

2020

2020 by Editora Artemis

Copyright © Editora Artemis

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Editora Artemis

**Editora Chefe:** Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Antonella Carvalho de Oliveira

**Edição de Arte:** Bruna Bejarano

**Diagramação:** Helber Pagani de Souza

**Revisão:** Os autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*.  
Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. Permitido o download da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

#### Conselho Editorial:

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Catarina Castro, Universidade Nova de Lisboa

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Cláudia Neves, Universidade Aberta de Portugal

Prof. Dr. Cleberton Correia Santos, Universidade Federal da Grande Dourados

Prof. Dr. Eloi Martins Senhoras, Universidade Federal de Roraima

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Lara Lúcia Tescarollo Dias, Universidade São Francisco

Prof. Dr. Ivan Amaro, Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Prof. Me. Javier Antonio Albornoz, University of Miami and Miami Dade College

Prof. Dr. Joaquim Júlio Almeida Júnior, UniFIMES - Centro Universitário de Mineiros

Prof. Dr. Júlio César Ribeiro, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Livia do Carmo, Universidade Federal de Goiás

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Luciane Spanhol Bordignon, Universidade de Passo Fundo

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Maria Aparecida José de Oliveira, Universidade Federal da Bahia

Prof. Dr. Rodrigo Marques de Almeida Guerra, Universidade Federal do Pará

Prof. Dr. Sérgio Luiz do Amaral Moretti, Universidade Federal de Uberlândia

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera, Universidade Federal de Campina Grande

#### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) ([eDOC BRASIL](#), Belo Horizonte/MG)

A277 Agrárias [recurso eletrônico] : pesquisa e inovação nas ciências que alimentam o mundo : vol I / Eduardo Eugênio Spers. – Curitiba, PR: Artemis, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-87396-06-4

DOI 10.37572/EdArt\_064300620

1. Ciências agrárias – Pesquisa – Brasil. 2. Indústria de alimentos. I. Spers, Eduardo Eugênio.

CDD 630

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**



EDITORA  
ARTEMIS

2020

## APRESENTAÇÃO

A inovação na área de ciências agrárias no Brasil é reconhecida em nível global. Para mostrar essa diversidade, esta obra apresenta uma coletânea de pesquisas realizadas em e sobre diversas áreas que compõem o agronegócio nacional. Organizado em dois volumes e com uma linguagem científica de fácil entendimento, **Agrárias: Pesquisa e Inovação nas Ciências que Alimentam o Mundo** mostra como é possível gerar avanços significativos e consequentemente vantagem competitiva para o setor e para o país, com exemplos e casos, tanto no contexto da produção animal quanto da vegetal, abrangendo aspectos técnicos, econômicos, sociais, ambientais e de gestão.

Este primeiro volume, cujo eixo temático é **Economia, Gestão e Produção Agrícola**, está dividido em duas partes: os artigos de um a oito tratam de aspectos econômicos, sociais e de gestão na agricultura. A segunda parte traz onze artigos sobre economia, gestão e produção agrícola.

No segundo volume, o leitor irá encontrar artigos que envolvem **Aspectos de Produção e Manejo na Agricultura e Produção Animal**, divididos em três partes: na primeira parte, sete artigos tratam de inovações na produção de grãos; a segunda parte é composta de quatro artigos que abordam o tema da produção vegetal com reutilização de resíduos suínos e, finalmente, os autores dos três artigos que compõem a última parte discorrem sobre inovações na produção animal.

Boa leitura!

Eduardo Eugênio Spers

# SUMÁRIO

## ECONOMIA, GESTÃO E PRODUÇÃO AGRÍCOLA

### PARTE 1: ASPECTOS ECONÔMICOS, SOCIAIS E DE GESTÃO NA AGRICULTURA

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
O USO DA TERRA: ETNOBOTÂNICA DE PLANTAS ALIMENTÍCIAS EM DUAS COMUNIDADES RURAIS DO ESTADO DO RIO DE JANEIRO, BRASIL	
Odara Horta Boscolo Renata Sirimarco da Silva Ribeiro	
<b>DOI 10.37572/EdArt_0643006201</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>13</b>
NOSSO ALIMENTO ESTÁ NA RAIZ DE NOSSOS SABERES	
Odara Horta Boscolo Maria Eduarda Rodrigues Neves Isabelle Machado de Souza Sarmento	
<b>DOI 10.37572/EdArt_0643006202</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>23</b>
APICULTURA DIGITAL, A TRANSFORMAÇÃO TECNOLÓGICA DA APICULTURA	
David Ferreira Mojaravski	
<b>DOI 10.37572/EdArt_0643006203</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>33</b>
SUSTENTABILIDADE NA MODA: UM ESTUDO DE CASO NA SERICICULTURA	
Julia Helena Galante Amaral Eduardo Eugênio Spers	
<b>DOI 10.37572/EdArt_0643006204</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>41</b>
PERFIL DE CONSUMIDORES COM BASE NO SEU CONHECIMENTO SOBRE PRODUTOS “IN NATURA”	
Gabriel Augusto Rambo Soares Ezequiel Zibetti Fornari Filipe Belchor Barcelos Larrisa Lamperti Tonello Marcelo Damaceno da Silva Marcos André Bonini Pires Claudir José Basso Fernanda Trentin Renata Candaten	
<b>DOI 10.37572/EdArt_0643006205</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>51</b>
PERFIL DE CONSUMIDORES DE PRODUTOS ORGÂNICOS	
Álvaro André Alba da Silva Jovani de Oliveira Demarco Gabriel Alencar Pasinato Jean Carlos da Costa Pereira Éverton da Silveira Manfio	

Denise Maria Vicente  
Katiane Abling Sartori  
Claudir José Basso  
Leandro Leuri Heinrich  
Álex Theodoro Noll Drews

**DOI 10.37572/EdArt\_0643006206**

**CAPÍTULO 7 ..... 60**

PROJETO OFICINA DO SABER EMPREGADO COMO RECURSO NO COMBATE DE EVASÃO NO CURSO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA

Henrique Peglow da Silva  
Matheus Goulart Carvalho  
Murilo Gonçalves Rickes  
Cairo Schulz Klug  
Wagner Schmiescki dos Santos  
Guilherme Hirsch Ramos  
Sthéfanie da Cunha  
Karen Raquel Pening Klitzke  
João Gabriel Ruppenthal  
Gregory Correia da Silva  
Itael Gomes Borges  
Maurizio Silveira Quadro

**DOI 10.37572/EdArt\_0643006207**

**CAPÍTULO 8 ..... 65**

EDUCAÇÃO INFANTIL EM SOLOS: CONSCIENTIZAÇÃO SOBRE SISTEMAS DE CULTIVO CONSERVACIONISTAS

Camila Morais Cadena  
Gislaine Gabardo  
Danglei Andreis Ferreira  
Lana Evilyn Barboza  
Nathaly Eduarda Rocha  
Flávia Maruim Soares  
Matheus Andrade  
Jackson Gaudeda Inglês De Lara  
Alexandre Soares de Agostinho

**DOI 10.37572/EdArt\_0643006208**

**PARTE 2: INOVAÇÕES NA PRODUÇÃO AGRÍCOLA**

**CAPÍTULO 9 ..... 72**

EROSÃO NO AMBIENTE URBANO E RURAL

Lana Evilyn Barboza  
Gislaine Gabardo  
Nathaly Eduarda Rocha  
Alexandre Soares de Agostinho  
Matheus Andrade  
Flávia Maruim Soares  
Jackson Gaudeda Inglês De Lara  
Camila Morais Cadena

**DOI 10.37572/EdArt\_0643006209**

**CAPÍTULO 10 ..... 79**

Syagrus coronata (MART.) BECCARI), ESPÉCIE MULTIUSO NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Emanuela Guirra da Silva  
Lídia Maria Pires Soares Cardel  
Claudia Luizon Dias Leme  
Maria Aparecida José de Oliveira

**DOI 10.37572/EdArt\_06430062010**

**CAPÍTULO 11 ..... 87**

PRODUÇÃO DE PIMENTA MALAGUETA SUBMETIDA A DOSES DE HIDROGEL E LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO

Maria Carolina Teixeira Silva  
Maria Helena Teixeira Silva  
Lara Gonçalves de Souza  
Nayline Cristina de Almeida Vaz  
Murilo Luiz Gomes Silva  
Leandro Caixeta Salomão  
Alessandra Vieira da Silva  
Maria Rosa Alferes da Silva

**DOI 10.37572/EdArt\_06430062011**

**CAPÍTULO 12 ..... 98**

MONITORAMENTO DE COLMEIAS DE ABELHAS POR MEIO DA METODOLOGIA DE BOX E JENKINS

David Ferreira Mojaravski  
Nilton Cardoso Trindade  
Adriano Mendonça  
Elódio Sebem  
Telmo Amado

**DOI 10.37572/EdArt\_06430062012**

**CAPÍTULO 13 ..... 112**

CONTAMINAÇÃO DA ÁGUA, NO MEIO URBANO E RURAL

Alexandre Soares de Agostinho  
Gislaine Gabardo  
Lana Evilyn Barboza  
Nathaly Eduarda Rocha  
Flávia Maruim Soares  
Matheus Andrade  
Jackson Gaudeda Inglês De Lara  
Camila Morais Cadena

**DOI 10.37572/EdArt\_06430062013**

**CAPÍTULO 14 ..... 120**

QUALIDADE DE SEMENTES DE JILÓ SOB O PARCELAMENTO DA ADUBAÇÃO DE COBERTURA

Luís Sérgio Rodrigues Vale  
Cássio da Silva Kran  
Thâmara de Mendonça Guedes  
Leandro Cardoso de Lima  
Evaldo Alves dos Santos  
Marta Jubielle Dias Felix  
Débora Regina Marques Pereira

**DOI 10.37572/EdArt\_06430062014**

<b>CAPÍTULO 15</b> .....	<b>129</b>
AVALIAÇÃO DA QUALIDADE FISIOLÓGICA E SANITÁRIA DE SEMENTES DE GIRASSOL TRATADAS COM ÓLEO ESSENCIAL DE MELALEUCA	
Larissa Correia de Paula	
Lucyannie de Boer	
Ariadne Waureck	
<b>DOI 10.37572/EdArt_06430062015</b>	
<b>CAPÍTULO 16</b> .....	<b>135</b>
DETERMINAÇÃO DO EFEITO DE DIFERENTES DOSES DE ADUBAÇÃO NA PRODUÇÃO DE TOMATE E OS PRINCIPAIS PROBLEMAS FITOSSANITÁRIOS	
Rogério Machado Pereira	
Ricardo Gomes Tomáz	
Diego Oliveira Ribeiro	
Cleane de Souza Silva	
Ludmila Santos Moreira	
Helbister Muller Santos de Oliveira	
<b>DOI 10.37572/EdArt_06430062016</b>	
<b>CAPÍTULO 17</b> .....	<b>146</b>
USO DE SILÍCIO VIA FOLIAR NO AMENDOIM	
João Henrique Sobjeiro Andrzejewski	
Nair Mieko Takaki Bellettini	
Silvestre Bellettini	
<b>DOI 10.37572/EdArt_06430062017</b>	
<b>CAPÍTULO 18</b> .....	<b>151</b>
ELABORAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DA FARINHA DAS CASCAS DE ABÓBORA	
Tassiane dos Santos Ferrão	
Bruna Jardim da Silva	
Sávio Ferreira de Freitas	
Vitória Cláudia Oliveira Machado	
Antônia da Silva Mesquita	
Braulio Crisanto Carvalho da Cruz	
Ícaro Pereira Silva	
<b>DOI 10.37572/EdArt_06430062018</b>	
<b>CAPÍTULO 19</b> .....	<b>157</b>
AVALIAÇÃO DOS COMPONENTES QUÍMICOS DA PARTE AÉREA DA CANA-DE-AÇÚCAR TRATADA COM DOSES CRESCENTES DO CONDICIONADOR PÓ DE ROCHA DE ORIGEM “BASALTO GABRO	
Joaquim Júlio Almeida Júnior	
Katya Bonfim Ataides Smiljanic	
Francisco Solano Araújo Matos	
Victor Júlio Almeida Silva	
Beatriz Campos Miranda	
Adriano Bernardo Leal	
Suleiman Leiser Araújo	
<b>DOI 10.37572/EdArt_06430062019</b>	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR</b> .....	<b>163</b>
<b>ÍNDICE REMISSIVO</b> .....	<b>164</b>

## APICULTURA DIGITAL, A TRANSFORMAÇÃO TECNOLÓGICA DA APICULTURA

Data de submissão: 22/04/2020

Data de aceite: 04/05/2020

**David Ferreira Mojaravski**

UFSM, Santa Maria - RS, Brasil

e-mail: david\_mojaravski@outlook.com

<http://lattes.cnpq.br/6521762631908215>

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

**RESUMO:** Para alimentar 9 bilhões de pessoas em 2050, serão precisas ações que visem mais do que apenas minimizar a extinção das abelhas, será preciso aliar a tecnologia à apicultura, a apicultura digital, dentre outras ações. Com o sucesso da agricultura de precisão como referência, a apicultura de precisão e a apicultura digital surgem como novos modelos para redefinir os novos desafios para planejamento, gestão e controle no apiário com adoção de inovações tecnológicas, aplicada a coleta, processamento e envio de dados, que representam um papel fundamental da democratização da informação. A outra grande barreira será como essa transformação trará o apicultor para esta possível nova realidade.

**PALAVRAS CHAVES:** Extinção de abelhas, Controle da produção de mel, Apiários.

### DIGITAL APICULTURE, THE DIGITAL TRANSFORMATIONS OF BEEKEEPING.

**ABSTRACT:** To feed 9 billion people in 2050, actions will be needed that aim at more than just minimizing the extinction of bees, it will be necessary to combine technology with beekeeping, digital beekeeping, among other actions. With the success of precision agriculture as a reference, precision beekeeping and digital beekeeping emerge as new models to redefine the new challenges for planning, management and control in the apiary with the adoption of technological innovations, applied to the collection, processing and sending of data, which play a fundamental role in the democratization of information. The other major barrier will be how this transformation will bring the beekeeper into this possible new reality.

**Keywords:** Extinction of bees, Control of honey production, Apiary.

### INTRODUÇÃO

As abelhas têm uma conexão com os humanos, diferente de qualquer outro inseto, isso porque elas produzem mel e prestam o serviço de polinização, colaborando com a produção segura e saudável dos alimentos

(TENNANT; CHADWICK, 2016). O desaparecimento inexplicado das abelhas tem preocupado os apicultores e cientistas, uma vez que elas exercem um importante papel para a vida do planeta, sendo assim, a apicultura deixa de ser subestimada (FAO, 2011) e passa para o primeiro plano, assim como a agricultura e pecuária.

A agricultura de precisão, nos últimos 20 anos, tem exercido um importante papel no campo e no cenário mundial do agronegócio, com o melhor uso dos recursos, provendo uma gestão eficiente para os agricultores. A tecnologia ganhou espaço, através da agricultura de precisão, agregando valor, segurança e previsibilidade para a produção agrícola. O caminho para apicultura, não é diferente, é preciso usar da vanguarda da tecnologia, para transformar, através da informação a gestão apícola. Diferentemente de agricultura, a apicultura tem uma vantagem em particular, a colmeia pode ser monitorada continuamente (MEIKLE; HOLST, 2015).

A internet das coisas ou Internet das Abelhas, tem como plano de fundo, a computação em nuvem, que facilita a abordagem tecnológica nos apiários, reduzindo as fronteiras entre os apicultores e tecnologia, e como resultado dessa combinação, teremos acessos aos históricos das colmeias, alertas para os apicultores, possibilidade de rastreabilidade da produção e de material genético dos apiários e prover ferramentas para compreender os motivos da variabilidade da produção.

Portanto, essa revisão foi elaborada para descrever como a internet, a computação em nuvem, os dados e a apicultura digital poderão transformar os apiários nos próximos anos.

## DESENVOLVIMENTO

No texto a seguir, foram descritos os principais conceitos, que servem para contextualizar o funcionamento e necessidade da transformação tecnológica nos apiários.

A apicultura, é a criação racional de abelhas, é uma das atividades agropecuárias com grande potencial de gerar impactos sociais, econômicos e ecológicos no Brasil (EMBRAPA, 2010). A apicultura é uma das atividades mais antigas e importantes do mundo, pois a abelha contribui com a vida do homem na produção do mel, geleia real, própolis, apitoxina, cera e pólen, bem como à agricultura e ao meio ambiente, pelos serviços de polinização (WEISE, 2005), que possibilitam a reprodução de um grande número de espécies vegetais no planeta, uma das bases para o funcionamento de nossos ecossistemas.

Para as plantas, o pólen representa o gameta masculino, dessa forma, para a vida das plantas, o pólen tem uma função semelhante ao espermatozoide de reprodução animal. Esse serviço de fecundação, ou seja, facilitar o contato do pólen com o óvulo para fecundação é auxiliado ou exercido pelas abelhas, é chamado

de polinização (WEISE, 2015). As abelhas são sem dúvidas, os polinizadores mais importantes, sendo que 75% das culturas alimentares do mundo dependem em parte da polinização (FAO, 2016). Nesse ponto, nota-se o papel fundamental das abelhas e seus serviços de polinização para o homem, e, portanto, é possível dizer que na ausência de polinização significaria um planeta sem sementes, sem frutos e um colapso na agricultura. Os produtos químicos e pesticidas usados para as sementes, plantas e gado, invariavelmente acabam agindo em áreas e organismos, que não eram seus alvos originais, através da chuva, solo e ar. Nesse momento estamos em uma encruzilhada, com essa rápida transformação, as abelhas não estão conseguindo se adequar à nova realidade de pesticidas e zonas temperadas (FAO, 2016), portanto ainda existe muito estudo a ser realizado e acredita-se que os químicos são um dos principais fatores para o DCC (Desordem do Colapso da Colônia).

Em 2006, um fenômeno desconhecido até o momento, ocorreu nos Estados Unidos, os apicultores relataram uma perda alarmante de colmeias de abelhas, e até o final desse mesmo ano mais apicultores relataram prejuízos sem precedentes. No ano seguinte, 2007, na Europa, identificaram um fenômeno semelhante, por exemplo, na Irlanda do Norte, foi relatada uma diminuição superior a 50% no número de colmeias (IBAMA, 2012). Esse fenômeno passou a ser chamado como Desordem do Colapso da Colônia (DCC) (*Colony Collapse Disorder – CCD*) (RATNIEKS; CARRECK, 2010), e é caracterizado pela perda rápida e inexplicada da população adulta de uma colmeia (UNDERWOOD; VANENGELSDORP, 2007).

As principais causas do declínio estão relacionadas a alguns prováveis fatores, citados a seguir. A apicultura migratória, na qual a polinização comercial é um grande negócio no mundo, esse modelo é suportado para polinizar as lavouras, e para isso as colmeias são movidas de colheita em colheita entre diferentes culturas agrícolas e florestais, dessa forma, o transporte em massa pode contribuir para o DCC. Outros fatores seriam grandes cultivos (*mega farming*), que é a prática de colheita em grandes áreas de monocultura, que impactou na vida selvagem negativamente. Um terceiro possível fator é o uso dos pesticidas. Quando usado adequadamente o pesticida é eficaz, mas se usado de forma incorreta, pode ter consequências devastadoras para os serviços dos ecossistemas em geral, como a polinização e para o homem, tais como a presença de resíduos de pesticidas no leite materno (TENNANT; CHADWICK, 2016; PALMA, 2011) Uma das formas de reduzir o ritmo do declínio são os *health checks* (validação de saúde): verificar se as abelhas estão saudáveis e reportar qualquer incidente de doença para ajudar a proteger o grupo (TENNANT; CHADWICK, 2016).

Em um levantamento realizado em 2015, a população mundial foi estimada em 7,3 bilhões de pessoas. Há 10 anos, a taxa de crescimento era de 1,24 % ao ano e nos dias atuais a taxa de crescimento é de 1,18 % por ano, ou aproximadamente 83

milhões de pessoas anualmente. A projeção é que haja um aumento de um bilhão de pessoas nos próximos 15 anos, atingindo 8,5 bilhões em 2030, indo além, em 2050 para 9,6 bilhões de pessoas (ONU, 2015). A produção de alimentos difere de qualquer outro segmento ou ramo de atividade econômica, isso porque as pessoas precisam se alimentar todos os dias, mais de uma vez por dia. Para atender essa demanda que está por vir, ou até mesmo essa demanda atual, alimentar todos os dias 7,3 bilhões de pessoas, é preciso ter uma organização, por parte do homem, para manter o equilíbrio no ecossistema. Como observado, o alimento tem um papel fundamental na vida do homem, e as abelhas com a polinização, um papel fundamental no funcionamento dos ecossistemas. Com o declínio em soma do crescimento populacional desgovernado, vivemos em um momento de muita atenção, e que é preciso agir imediatamente através da tecnologia e da análise de dados em prol da sobrevivência e qualidade da vida do homem e do meio ambiente.

O modelo de sucesso tecnológico conhecido na atualidade aplicado ao agronegócio, é a Agricultura de Precisão (AP), que pode ser definida como um conjunto de ferramentas e tecnologias aplicadas para permitir um sistema de gerenciamento agrícola baseado na variabilidade espacial e temporal da unidade produtiva, visando ao aumento de retorno econômico e a redução do impacto no ambiente (MOLIN, 2015), em outras palavras, utilizar melhor o campo com suporte da associação das tecnologias já existentes na agricultura com as geotecnologias, tais como estatística espacial, uso de sistemas de navegação por satélite (GNSS), sensores remotos e não remotos, e os conhecimentos das áreas de topografia e geodésica (GIOTTO, et al. 2016). Permitir que os agricultores realizem uma gestão sob medida e um uso eficiente de água, impulsiona a produção, melhora a eficiência econômica, e minimiza os desperdícios e o impacto ambiental (MAGNIN, 2016). A agricultura de precisão, no momento é uma das maiores tendências para a alimentação e para o agronegócio (GOEDDE; HORII; SANGHVI, 2015), e é possível dizer que os dados da agricultura serão moldados para um novo modelo de uso de recursos e ciência através de duas tendências tecnológicas, o *big data* e análise avançada dos dados (MAGNIN, 2016).

Existem outras variações para a agricultura de precisão, como a viticultura de precisão, esse termo indica a prática de reunir todos os tipos de dados sobre uma vinha que são, depois, mapeados e analisados. Um exemplo de aplicação para a viticultura de precisão ocorreu na Califórnia com o uso de *drone*, onde o mesmo fez um voo de uma hora na propriedade, e através de um *software*, organizou as imagens obtidas para montar um mapa do vinhedo. O diagnóstico resultante destas imagens mostrou que os topos das montanhas tinham as vinhas mais escuras, indicando mais umidade e melhor solo do que em baixas altitudes. Com essas informações, o proprietário conseguiu amostras do crescimento das uvas e poderá decidir por quais

partes começar a colheita, de forma a ganhar não apenas tempo, mas principalmente uvas com mais qualidade para fazer bons vinhos (TONON, 2014). Uma outra variação da agricultura de precisão que colabora com a agricultura, e que terá uma grande demanda nos próximos anos é a Apicultura de Precisão e sua transformação digital.

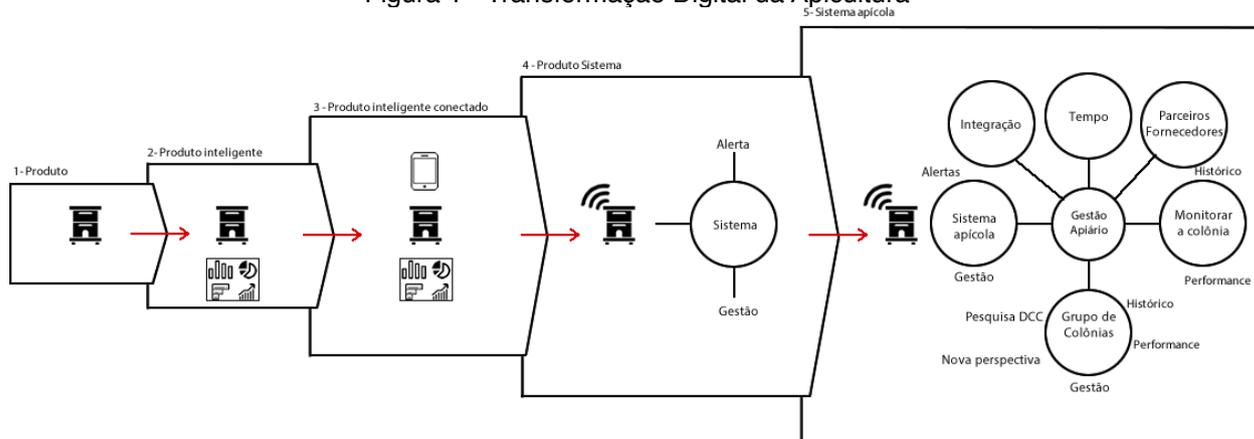
A Apicultura de precisão é um subcampo da agricultura de precisão, e tem por objetivo monitorar e controlar o comportamento das atividades das abelhas e também do apiário. Como as abelhas são insetos sociais, isso quer dizer que, o comportamento de uma colmeia é equivalente à de um indivíduo. Por esse motivo as colmeias são consideradas os objetos ou alvos da apicultura de precisão. Os apicultores executam tratamento médico e as demais práticas de manejo na colmeia e não em uma única abelha. Isso pode ser comparado aos objetos da agricultura de precisão quando especialistas da área ao invés de observarem cada planta, observam uma área. Portanto, a apicultura de precisão é uma estratégia baseada no monitoramento de cada colmeia para minimizar recursos e maximizar a produtividade das abelhas (ZACEPINS; STALIDZANS, 2012). A importância da polinização fortifica a necessidade da Apicultura de Precisão, onde podem ser aplicadas as melhores práticas voltadas (manejo adequado e gestão) para maximizar a produção, reduzir custos, aperfeiçoar a mão-de-obra (trabalho do apicultor em si), e ainda proporcionar a conservação do meio ambiente, para obter um ecossistema sustentável para o bem-estar das abelhas.

Nos dias atuais muito se fala de transformação digital, onde o produto inteligente e conectado não apenas transforma o produto, mas também expande os limites da indústria (PORTER, 2014). A transformação digital pode ser definida como a aplicação da tecnologia digital para fundamentalmente impactar todos os aspectos dos negócios e da sociedade (GRUMAN, 2016), portanto, não é apenas sobre Tecnologia, é sobre tudo, o valor e os dados fornecidos pela tecnologia para aumentar o alcance de clientes e parceiros a fim de fomentar novos modelos de negócios (BOKM; IANSITI; LAKHANI, 2017) Como referência, a Agricultura digital é uma nova indústria que combina grandes fontes de dados com análise avançada da colheita e meio ambiente, modelos para prover plano de ações para o campo, e tem como objetivo ajudar os produtores a acelerar a adoção de novas práticas culturais e tecnológicas para produzir benefícios mais valiosos para a agricultura e como resultado, seu negócio.

Dado o cenário apresentando, e como plano de fundo a Agricultura digital, ofertamos a introdução do termo Apicultura Digital (*Digital beekeeping*). Apicultura Digital é uma coleção de atividades tecnológicas relacionadas a apicultura que tem como objetivo expandir os limites do negócio, através de extração do valor de múltiplas fontes de dados para otimizar a produção, prover rastreabilidade, reduzir a invasão durante o manejo, conhecer o entorno do apiário, criar históricos das colmeias e apiários para colaborar na tomada de decisão e utilizar esses dados para

pesquisas(principalmente o DCC), sustentabilidade das operações agrícolas, redução das fronteiras sociais através de inovação tecnológica, e por fim, prover uma gestão integrada do apiário onde clientes, fornecedores e parceiros fazem parte de todo o ciclo produtivo. A figura 1 (adaptado de Porter e Heppelman 2014) descreve essa transformação digital da apicultura, fica evidente que é uma plataforma sistêmica que não termina, esse é apenas o primeiro passo para mais ferramentas que podem ser agregadas com facilidade a esse sistema ou através de integração de ferramentas de terceiros ou prover informações para alimentar outro sistema. Por esse motivo, esse modelo é uma ruptura a ser seguida em outros ramos como a suinocultura, avicultura, bovinocultura e equinicultura, com precisão e transformação digital.

Figura 1 - Transformação Digital da Apicultura



Os principais componentes que colaboram para a transformação digital da apicultura, é a internet das coisas (CALLAHAN, D.; KAPLAN, J.; MEHTA, A., 2016) ou internet das Abelhas (*internet of bees*), a computação em nuvem, big data e análise, automação, tecnologia móvel, aprendizagem de máquina, inteligência artificial e apicultura de precisão.

A Internet das Coisas (Internet of Things - IoT), é um termo multi-referencial, IoT é uma rede de objetos físicos que contém tecnologia incorporada para comunicar, sentir e interagir com os seus estados internos ou o ambiente externo (GARTNER, 2015). A IoT é composta por três componentes, sendo, o hardware, constituído de sensores, atuadores e hardware de sistema embarcado; o middleware, storage sobre demanda e ferramentas computacionais para análise de dados; e a apresentação, uma forma fácil e multiplataforma para fácil visualização e interpretação dos dados (JAYAVARDHANA et al., 2013). Conectar as operações da apicultura através da internet das coisas abrirá ainda mais possibilidades do que apenas aumentar o rendimento ou manter as colmeias (CARMEN, 2015). Através dessa linha de pensamento, é preciso utilizar sensores, sistemas embarcados, meios de comunicação sem fio e computação em nuvem, para obter informações de forma remota, reduzir a invasão na colmeia, e aplicar uma gestão técnica e científica de cada colmeia como um modelo de gestão apropriado às demandas do apicultor.

A Computação na Nuvem é um estilo de computação no qual as capacidades da Tecnologia da Informação (TI) são escaláveis e elásticas, e são disponibilizadas como um serviço usando tecnologias de internet (GARTNER, 2015). A computação em nuvem é um modelo que permite um acesso, sob demanda, a um grupo de recursos compartilhados e configuráveis (por exemplo, redes, servidores, armazenamento, aplicativos e serviços) que podem ser rapidamente provisionados e lançados com esforço de gerenciamento mínimo ou interação do provedor de serviços (NIST, 2011). A computação em nuvem tem duas características fundamentais, a escalabilidade e elasticidade: Na escalabilidade os recursos de infraestrutura podem ser alterados conforme a demanda, para isso as aplicações e seus dados devem ser flexíveis. Na elasticidade, tem-se o conceito de crescimento elástico virtual, é o que permite tornar dinâmico e automático o dimensionamento dos servidores onde rodam as aplicações e dos links de comunicação, e tem por objetivo ser rápido. Dessa forma, uma aplicação pode começar com uma quantidade mínima de recursos e, durante sua execução, novos recursos podem ser requisitados (GALANTE, 2014).

Esses dois principais conceitos são os pilares da Apicultura Digital, portanto, podemos dizer que o sensoriamento remoto do apiário, é realizado através de IoT, onde, de forma remota/telemetria, os dados são coletados sem intervenção humana, de forma automatizada, armazenados e enviados para servidores da computação em nuvem. Com os dados na “nuvem” os servidores fazem o processamento utilizando técnicas de modelagem de dados através de big data, aprendizado de máquina e inteligência artificial considerando não apenas os dados coletados, mas também as integrações com canais de tempo e serviços como o NOAA (previsão de terremotos e tempestades), e então o processamento transforma os dados em *Insights*, que são as sugestões de manejo e ações que o apicultor pode realizar. Esse novo modelo, expõem o apicultor para uma tomada de decisões fundamentalmente baseada em dados. Essa tecnologia de fácil acesso atinge uma lacuna no manejo, e busca uma padronização, ou uma eficiência e o ponto ótimo da criação de abelhas. Existem diferentes caminhos para a apicultura, “faça uma pergunta a três apicultores, e você terá três respostas diferentes” (TENNANT; CHADWICK, 2016).

O propósito dessa transformação digital na apicultura, é centrada no apicultor, isso porque se baseia em algumas iniciativas. As iniciativas são: o histórico, através de dados coletados por sensores, alimentar uma base de dados para formar um histórico; a análise, no sentido de quais mecanismos empregar para analisar os dados do histórico e criar modelos para prover um mercado competitivo; a tecnologia sob demanda, na qual os dados e a tecnologia direcionam para novos produtos e necessidades; e a pesquisa, para desenvolver e indicar quais os novos métodos tecnológicos aplicados para a apicultura irão colaborar para que os apicultores alcancem a vanguarda da tecnologia para as gerações que estão por vir.

O grande avanço tecnológico do início do século XXI não consiste em novos objetos, mas em objetos antigos tornados inteligentes. O Conteúdo de conhecimento dos produtos está se tornando mais valioso que os elementos físicos usados para produzi-los (MASON, 2015).

## CONCLUSÃO

No clímax da necessidade do alimento, dos serviços de polinização prestados pelas abelhas, crise do crescimento populacional e o desaparecimento das abelhas, associado com a era dos dados, computação em nuvem, e a urgência de transformar-se, a Apicultura Digital exercerá um importante papel na sociedade e nos negócios. Nesse mesmo sentido, a democratização, que significa fazer-se acessível para todas as classes de pessoas, torna-se popular, ficando fácil de conectar a democracia e internet. Isso quer dizer, que os dados, dia após dia, estão sendo democratizados. A informação, que antes era disponível apenas para uns seletos poucos, está agora disponível para todos. Logo, a informática não tem mais nada a ver com computadores, tem a ver com a vida das pessoas. Portanto, a tecnologia aplicada para o bem-estar da sociedade, faz com que deixemos de usar a tecnologia como adolescentes e sim a termos como uma importante ferramenta de transformação social e econômica.

## REFERÊNCIAS

CARMEN P. Saving Bees With the Internet of things. Disponível em: <<http://www.forbes.com/sites/sap/2016/07/07/saving-bees-with-the-internet-of-things/#6e69be8f1acc>> Acesso em: 19 agosto. 2016 às 21:00

CALLAHAN, D.; KAPLAN, J.; MEHTA, A. Rewiring Citi for the digital age. US: Mckinsey, Dezembro. 2016

EMBRAPA. 2010. Disponível em: <<http://www.cpamn.embrapa.br/apicultura/desordemColapso.php>> Acesso em: 1 Abril. 2017 às 15:30

EMBRAPA. Apicultura. Disponível em: <<http://www.cpamn.embrapa.br/publicacoes/folders/2001/apicultura.pdf>> Acesso em: 20 agosto. 2015 às 20:00

FAO. Beekeeping and sustainable livelihoods - Second edition. 2011. Disponível em: <<http://www.fao.org/3/a-i2462e.pdf>> Acesso em: 1 Abril. 2017 às 15:30

FAO. Pollinators vital to our food supply under threat. 2016. Disponível em: <<http://www.fao.org/news/story/en/item/384726/icode/>> Acesso em: 1 Abril. 2017 às 15:30

FERRARI, F.. Big Data ou Big Problems. Revista ESPM, São Paulo, n. 5, pg. 49. Set/out. 2014.

GALANTE, G. Explorando a elasticidade em nível de programação no desenvolvimento e na execução de aplicações científicas. 2014. 115 f. Tese (Doutorado em Ciências Exatas) - Universidade Federal do Paraná.

- GIOTTO, E et al.. Agricultura de Precisão no Sistema CR Campeiro 7. 1º ed. Santa Maria: CESPOL, 2016.
- GOEDDE, L.; HORII, M.; SANGHVI, S. Pursuing the global opportunity in food and agribusiness. US: Mckinsey, Julho. 2015.
- GRUMAN, G. What digital transformation really means. Junho. 2014. Disponível em: <<http://www.infoworld.com/article/3080644/it-management/what-digital-transformation-really-means.html>> Acesso em: 30 março. 2016 às 19:00.
- IBAMA. Efeitos dos Agrotóxicos sobre as abelhas silvestres no Brasil. 2012. Disponível em: < <http://www.ibama.gov.br/sophia/cnia/livros/efeitosdosagrotoxicossobreabelhassilvestresnobrasil.pdf> > Acesso em: 2 setembro. 2017 às 15:00
- LONGLEY, P. A.; GOODCHILD, M. F.; MAGUIRE, D. J.; RHIND, D. W. Sistemas e ciência da informação geográfica. 3 ed., Porto Alegre: Bookman, 2013, 540 p.
- MAGNIN, C. How big data will revolutionize the global food chain. Paris: Mckinsey, Agosto. 2016. Disponível em: <<http://www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/our-insights/how-big-data-will-revolutionize-the-global-food-chain> > Acesso em: 30 março. 2016 às 19:00.
- MASON, P. Pós Capitalismo: Um guia para o nosso futuro. Tradução de José Geraldo Couto. 1º ed. São Paulo: Companhia das Letras, 2017.
- MEIKLE, W. G; HOLST, N. Application of continuous monitoring of honeybee colonies. Apidologie 46.1 (2015): 10-22.
- MOLIN, J. P.; AMARAL, L. R.; COLAÇO, A. F.. Agricultura de Precisão. 1 ed. São Paulo: Oficina de textos, 2015.
- NIST. The NIST Definition of Cloud Computing. 2011. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.6028/NIST.SP.800-145>> Acesso em: 1 Abril. 2017 às 16:30
- ONU. World Population Prospects The 2015 Revision. 2015. Disponível em: <[https://esa.un.org/unpd/wpp/publications/files/key\\_findings\\_wpp\\_2015.pdf](https://esa.un.org/unpd/wpp/publications/files/key_findings_wpp_2015.pdf)> Acesso em: 1 Abril. 2017 às 15:30
- PALMA, D. C. de A. Agrotóxicos em leite humano de mães residentes em Lucas do Rio Verde – MT. 2011. 103 f. Dissertação (Mestrado em Saúde Coletiva)- Instituto de Saúde Coletiva, Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiába.
- PORTER, M. E.; HEPPELMANN, J. E. How smart, connected products are transforming companies. Revista Harvard Business Review, n. 93.10. p. 96-114. 2015.
- RATNIEKS, F. L. W.; CARRECK, N. L. Clarity on Honey Bee Collapse. Science, v. 327, n. 5962, p. 152-153, 2010.
- TENNANT, E.; CHADWICK, F. The Bee Book. 1 ed. United Kingdom: Dorling Kindersley, 2016.
- TONON, R. Campo Hackeado. Revista Galileu, São Paulo, n. 242, p. 43, Mar. 2014.
- UNDERWOOD, R. B; VANENGELSDORP, D. Colony Collapse Disorder. Have we Seen this before? 2007. Disponível em: < <http://www.beeculture.com/colony-development-part-i/> > Acesso em 14 Abril. 2015 às 15:30
- WEISE, H. Apicultura: Novos tempos. 2 ed. Guaíba: Agrolivros, 2005.

ZACEPINS, A.; STALIDZANS, E. 2012. Architecture of automatized control system for honey bee indoor wintering process monitoring and control. In 13th International Carpathian Control Conference (ICCC).

ZACEPINS, A.; STALIDZANS, E. Application of Information's Technologies in Precision Apiculture. Letônia: Departamento de Sistema de Computadores. 2012.

## **SOBRE O ORGANIZADOR**

**Eduardo Eugênio Spers** realizou pós-doutorado na Wageningen University (WUR), Holanda, e especialização no IGIA, França. Possui doutorado em Administração pela Universidade de São Paulo (USP). Foi Professor do Programa de Mestrado e Doutorado em Administração e do Mestrado Profissional em Comportamento do Consumidor da ESPM. Líder do tema Teoria, Epistemologia e Métodos de Pesquisa em Marketing na Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração (ANPAD). Participou de diversos projetos de consultoria e pesquisa coordenados pelo PENSA e Markestrat. É Professor Titular no Departamento de Economia, Administração e Sociologia, docente do Mestrado em Administração e Coordenador do Grupo de Extensão MarkEsalq no campus da USP/Esalq. Proferiu palestras em diversos eventos acadêmicos e profissionais, com diversos artigos publicados em periódicos nacionais e internacionais, livros e capítulos de livros sobre agronegócios, com foco no marketing e no comportamento do produtor rural e do consumidor de alimentos.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Ação antrópica 73, 113  
Agricultura 4, 13, 14, 15, 16, 17, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 31, 51, 52, 53, 61, 89, 90, 97, 99, 110, 113, 117, 127, 134, 135  
Agricultura familiar 14, 21, 22, 99  
Agromineral 157, 158  
Alimentação 1, 3, 5, 6, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 26, 41, 42, 43, 47, 48, 49, 51, 52, 57, 80, 82, 99, 100, 109, 110, 130, 136  
Ambiente protegido 88, 90, 91, 92, 97  
Amendoim 15, 16, 146, 147, 149  
Apiários 23, 24, 27, 100  
Apicultura 23, 24, 25, 27, 28, 29, 30, 31, 98, 99, 100, 103, 110, 111  
Apicultura de Precisão 23, 27, 28, 99  
Apicultura digital 23, 24, 27, 29, 30, 99, 103, 110  
Apis melífera 99, 102  
Arachis hypogaea 146, 147  
Arecaceae 7, 79, 80  
Aspergillus 129, 130, 133, 134

### B

Biodiversidade 1, 2, 6, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 18, 21

### C

Capsicum frutescens 88, 91  
Citrus 6, 9, 33, 34  
Comunidades rurais 1, 4, 10, 80  
Conhecimento Tradicional 1, 4, 14, 20, 21, 22, 79, 80, 83, 85  
Conscientização 65, 67, 77, 117, 118  
Consumo 5, 16, 20, 42, 43, 45, 47, 49, 50, 52, 53, 56, 57, 58, 59, 82, 87, 89, 101, 113, 114, 136, 144  
Controle da produção de mel 23  
Cor 151, 152, 153  
Crianças 66, 67, 68, 69, 70, 72, 74, 75, 77, 78, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118

### D

DCC 25, 28, 99, 100, 110  
Difusão de conhecimentos 66

## E

Educação ambiental 71, 113  
Educação infantil em solos 65  
Engenharia Agrícola 60, 61, 62, 63, 97, 127  
Erosão 16, 66, 68, 69, 70, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 85, 115  
Etnobotânica 1, 3, 12, 14, 85  
Evasão 60, 61, 62, 63  
Extinção de abelhas 23  
Extrativismo 6, 79, 84, 85

## F

Fertilizantes alternativos 157  
Fibra 38, 152, 153, 154, 159, 160, 161  
Fitossanidade 136  
Fitossanitários 114, 135, 144  
Formulário 42, 45, 52, 55

## G

Germinação 19, 21, 97, 120, 122, 123, 125, 126, 129, 130, 131, 132, 133, 134

## H

*Helianthus annuus* 129, 130

## L

Licuri 79, 80, 81, 82, 83, 85, 86

## M

Manejo do solo 66, 70  
Mata Atlântica 1, 4, 22  
Minerais 136, 152, 154, 155  
Moda 33, 34, 37, 39, 40  
Monitoria 61, 62, 64

## N

Natural 10, 33, 42, 43, 47, 52, 73, 81, 86, 113  
Nutrição 11, 136, 145, 146, 150  
Nutrição vegetal 146

## P

Palmeiras 79, 84, 86

Perfil de consumidores 41, 51  
Pimenta malagueta 87, 88, 89, 91, 92, 93, 96, 97  
Plantas alimentícias 1, 3, 5, 6, 12, 13, 14, 17, 18, 20, 21, 22  
Pó de rocha 157, 158, 159, 160, 161, 162  
Polímero hidrorretentor 87, 88  
População 6, 10, 13, 15, 18, 19, 21, 25, 41, 43, 47, 52, 54, 75, 100  
Problemas 2, 4, 16, 19, 66, 68, 74, 77, 98, 135, 140, 144  
Processos erosivos 68, 73  
Produção 1, 3, 4, 10, 13, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 26, 27, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 46, 51, 52, 53, 65, 67, 70, 73, 80, 82, 83, 84, 87, 88, 89, 93, 95, 96, 97, 99, 100, 101, 105, 109, 110, 113, 114, 120, 122, 127, 130, 135, 137, 140, 144, 145, 146, 148, 149, 151, 152, 157, 162  
Produtividade 17, 27, 38, 68, 73, 89, 92, 95, 120, 122, 127, 128, 130, 135, 136, 143, 145, 146, 147, 148, 159  
produtos orgânicos 43, 45, 49, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59  
Proteína 5, 152, 153, 154

## Q

Questionário 42, 44, 45, 55, 62

## R

Resíduo 37, 125, 152

Rochagem 157, 162

## S

Saccharum spp 157, 158

Sanidade 109, 129, 130, 131, 132

Saúde 19, 20, 21, 25, 31, 42, 43, 47, 50, 53, 57, 59, 155

Sementes de girassol 129, 130, 131, 132, 133, 134

Semiárido brasileiro 79

Sericicultura 33, 34, 37, 40

Sistemas de cultivo conservacionistas 65

Solanum gilo Raddi 10, 121

Solos 16, 65, 67, 70, 73, 74, 77, 97, 113, 117, 149, 162

Survey 44, 52, 54

Sustentabilidade 28, 33, 36, 40, 78, 100

## T

Termorregulação 99, 100, 109

Tomate 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145

## U

Urbanização 73

Usos 3, 20, 79, 80, 81, 82, 83, 85, 117, 118

## V

Viabilidade 110, 121, 131

Vigor 121, 122, 126, 127, 130



**EDITORIA  
ARTEMIS  
2020**