



# A Face Multidisciplinar das Ciências Agrárias 3

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos  
Hosana Aguiar Freitas de Andrade  
Nítalo André Farias Machado  
(Organizadores)





# A Face Multidisciplinar das Ciências Agrárias 3

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos  
Hosana Aguiar Freitas de Andrade  
Nítalo André Farias Machado  
(Organizadores)

2019 by Atena Editora  
Copyright © Atena Editora  
Copyright do Texto © 2019 Os Autores  
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora  
Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
Diagramação: Natália Sandrini  
Edição de Arte: Lorena Prestes  
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**

#### **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

### Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

### Ciências Exatas e da Terra e Engenharias

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Prof. Dr. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

| <b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)<br/>(eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b> |  |
|---|--|
| F138  | A face multidisciplinar das ciências agrárias 3 [recurso eletrônico] / Organizadores Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos, Hosana Aguiar Freitas de Andrade, Nítalo André Farias Machado. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (A Face Multidisciplinar das Ciências Agrárias; v. 3)<br><br>Formato: PDF<br>Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader.<br>Modo de acesso: World Wide Web.<br>Inclui bibliografia<br>ISBN 978-85-7247-887-8<br>DOI 10.22533/at.ed.878192312<br><br>1. Agricultura. 2. Ciências ambientais. 3. Pesquisa agrária – Brasil. I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano da. II. Andrade, Hosana Aguiar Freitas de. III. Machado, Nítalo André. IV. Série.<br>CDD 630 |
| <b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>   |  |

Atena Editora  
Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br

## APRESENTAÇÃO

Nos primórdios do desenvolvimento da agricultura, os recursos naturais disponíveis propiciaram o surgimento das atividades agropecuárias, e desta forma, a necessidade de atuação dos profissionais de ciências agrárias tornou-se consolidada. Durante séculos, novos conhecimentos foram adquiridos, fundamentados teoricamente sobre as práticas agrícolas, conduzindo ao aperfeiçoamento do processo produtivo de acordo com a evolução da sociedade.

Diante do atual cenário, a obra “A Face Multidisciplinar das Ciências Agrárias” em seus volumes 3 e 4 engloba respectivamente 24 e 27 capítulos capazes de possibilitar ao leitor a experiência de ampliar o conhecimento sobre a economia e sociologia no campo, conservação pós-colheita, tecnologia de alimentos, produção vegetal, qualidade de produtos agropecuários, metodologias de ensino e extensão nas escolas, epidemiologia e cadeia produtiva da produção animal.

Em virtude da pluralidade existente desta grande área, os trabalhos apresentados abordam temas de expressiva importância as questões sociais e econômicas do Brasil. E, portanto, evidenciamos profunda gratidão pelo empenho dos autores, que em conjunto, contribuíram para o desenvolvimento e formação deste e-book.

Espera-se, agregar ao leitor, conhecimentos sobre a multidisciplinaridade das ciências agrárias, de modo a atender as crescentes demandas por alimentos primários e transformados, preservando o meio ambiente para às gerações futuras.

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos  
Hosana Aguiar Freitas de Andrade  
Nítalo André Farias Machado

## SUMÁRIO

|  |           |
|--|-----------|
| <b>CAPÍTULO 1</b> .....  | <b>1</b>  |
| A IMPORTÂNCIA DO USO DE CADÁVERES E DE MÉTODOS COMPLEMENTARES PARA O ENSINO DA DISCIPLINA DE TÉCNICA CIRÚRGICA VETERINÁRIA   |           |
| Lídia Sampaio Batista<br>Bruna Nobre de Andrade<br>Jussara Sampaio Quintela<br>Marcio Gomes de Alencar Araripe   |           |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.8781923121</b>   |           |
| <b>CAPÍTULO 2</b> .....  | <b>6</b>  |
| A PESCA NO RIO ARAPIUNS: ESTUDO DE CASO COM OS PESCADORES DA COMUNIDADE VILA BRASIL, SANTARÉM, PARÁ  |           |
| Diego Maia Zacardi<br>Fábio José Mota Silva  |           |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.8781923122</b>   |           |
| <b>CAPÍTULO 3</b> .....  | <b>21</b> |
| VALORACIÓN DE LA ECONOMÍA CIRCULAR DE NUTRIENTES EN OPERACIONES CONCENTRADAS DE ENGORDE BOVINO: OPORTUNIDAD O PASIVO AMBIENTAL?  |           |
| Juan Carlos Ramaglio<br>Gabriela Hernández<br>Noelia Ramos<br>Andrea Alonso<br>Silvia Andrea Mestelan  |           |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.8781923123</b>   |           |
| <b>CAPÍTULO 4</b> .....  | <b>33</b> |
| AVALIAÇÃO DA GERMINAÇÃO DA ALFACE ( <i>LACTUCA SATIVA</i> L.) SOB DIFERENTES NÍVEIS DE TEMPERATURA   |           |
| Antonio Geovane de Moraes Andrade<br>Rildson Melo Fontenele<br>Glêidson Bezerra de Góes<br>Raquel Miléo Prudêncio<br>Antonio Rodolfo Almeida Rodrigues                 |           |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.8781923124</b>   |           |
| <b>CAPÍTULO 5</b> .....  | <b>37</b> |
| CARACTERIZAÇÃO DA RELAÇÃO DO MEIO BIOFÍSICO E DO HOMEM NA FAZENDA MALAIKA LOCALIZADA NO MUNICÍPIO DE TAILÂNDIA-PA  |           |
| Giovane dos Anjos Aires<br>Tiago de Melo Sales<br>Felipe Viana Santa Brigida<br>Kamila Pereira da Silva<br>Raphael Silveira da Cunha<br>Maryjane Diniz de Araújo Gomes |           |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.8781923125</b>   |           |
| <b>CAPÍTULO 6</b> .....  | <b>50</b> |
| CARNE SUÍNA: COMPLEXO TENÍASE-CISTICERCOSE E HÁBITOS DE CONSUMO  |           |
| Edenilze Teles Romeiro<br>Maria Camila Oliveira da Silva   |           |

Ana Carolina dos Santos Costa  
Nathalia Cavalcanti dos Santos  
DOI 10.22533/at.ed.8781923126

**CAPÍTULO 7 ..... 63**

DETECÇÃO DE STAPHYLOCOCCUS METICILINA RESISTENTE (MRS) EM AMOSTRAS DE CARNE MOÍDA BOVINA

Ana Claudia Lemes Pavan  
Giovana Hashimoto Nakadomari  
Vanessa Kelly Capoa Vignoto  
Sheila Rezler Wosiacki

DOI 10.22533/at.ed.8781923127

**CAPÍTULO 8 ..... 72**

DIAGNÓSTICO LABORATORIAL ANTE MORTEN DE CINOMOSE CANINA

Giovana Hashimoto Nakadomari  
Ana Claudia Lemes Pavan  
Vanessa Kelly Capoa Vignoto  
Sheila Rezler Wosiacki

DOI 10.22533/at.ed.8781923128

**CAPÍTULO 9 ..... 78**

DIFERENTES MÉTODOS DE SOMA TÉRMICA E ESTIMATIVA DO FILOCRONO DE CENTEIO, CEVADA E TRITICALE

Murilo Brum de Moura  
Fabricio Penteado Carvalho  
Fernando Saraiva Silveira Junior  
Henrique Schaf Eggers  
Marcos Antônio Turchiello  
Mauricio Trindade Trevisol  
Ivan Carlos Maldaner  
Joel Cordeiro da Silva

DOI 10.22533/at.ed.8781923129

**CAPÍTULO 10 ..... 84**

DISTOCIA EM CADELA DA RAÇA YORKSHIRE: RELATO DE CASO

Joana Uiara Morgana Alves Ferreira  
Heitor De Mendonça Porto  
Victoria Rabelo Araujo Lelis  
Rafael Bessa Lemos  
Belise Maria Oliveira Bezerra  
Ana Karine Rocha de Melo Leite

DOI 10.22533/at.ed.87819231210

**CAPÍTULO 11 ..... 89**

EFEITOS DE REGULADORES VEGETAIS NA PRODUTIVIDADE BIOLÓGICA DE PLANTAS DE SOJA (*Glycine max* (L.) Merrill)

Marcelo Ferraz de Campos  
Elizabeth Orika Ono

DOI 10.22533/at.ed.87819231211



**CAPÍTULO 12 ..... 102**

EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA CONTRIBUINDO PARA A CONSTRUÇÃO DE CONHECIMENTO EM PREVENÇÃO DAS INTOXICAÇÕES EM ANIMAIS

Maria de Jesus Andréia Rabelo Accioly  
Renato Levi Silva e Silva  
Victoria Sales Matos  
Erilania Isidio Cardoso  
Lucia de Fátima Lopes dos Santos

**DOI 10.22533/at.ed.87819231212**

**CAPÍTULO 13 ..... 113**

FREQUÊNCIA DE CONTAMINAÇÃO EM CARCAÇAS DE SUÍNOS EM ABATEDOUROS SOB INSPEÇÃO FEDERAL EM 2017 NO BRASIL

Ênio Campos da Silva  
Deborah Marrocos Sampaio Vasconcelos  
Victória Pontes Rocha  
Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos  
Maurício Francisco Vieira Neto  
Lina Raquel Santos Araújo

**DOI 10.22533/at.ed.87819231213**

**CAPÍTULO 14 ..... 123**

INDICADORES DE DESEMPENHO NA ATIVIDADE LEITEIRA

Luiz Carlos Takao Yamaguchi  
Aryeverton Fortes de Oliveira  
Paulo do Carmo Martins

**DOI 10.22533/at.ed.87819231214**

**CAPÍTULO 15 ..... 128**

ÍNDICE DE CLOROFILA E QUALIDADE DE DICKSON EM MUDAS DE MELÃO, PRODUZIDAS EM SUBSTRATOS ALTERNATIVOS

Luciana da Silva Borges  
Luana Kesley Nascimento Casais  
Rhaiana Oliveira de Aviz  
Barbara Prates Amaral de Souza  
Letícia Bezerra Cuzzuol  
Luís de Souza Freitas  
Núbia De Fátima Alves dos Santos  
Márcio Roberto da Silva Melo  
Thaís Vitória dos Santos  
Gustavo Antonio Ruffeil Alves

**DOI 10.22533/at.ed.87819231215**

**CAPÍTULO 16 ..... 140**

INDUÇÃO DE PARTO EM SUÍNOS: USO DE PROSTAGLANDINA ASSOCIADO A OCITOCINA E SEUS ANÁLOGOS

Talita Turmina  
Carlos Alexandre Oelke  
Débora da Cruz Payão Pellegrini  
Patrícia Rossi  
Bruno Neutzling Fraga

**DOI 10.22533/at.ed.87819231216**



|  |            |
|--|------------|
| <b>CAPÍTULO 17</b> .....   | <b>146</b> |
| INFLUÊNCIA DA ORDEM DE PARTO NOS ÍNDICES REPRODUTIVOS DE MATRIZES SUÍNAS   |            |
| Rebeca de Andrade Parente  |            |
| Lucas Paz Martins  |            |
| Deborah Marrocos Sampaio Vasconcelos   |            |
| Tiago Silva Andrade  |            |
| Lina Raquel Santos Araújo  |            |
| José Nailton Bezerra Evangelista   |            |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.87819231217</b>  |            |
| <b>CAPÍTULO 18</b> .....   | <b>152</b> |
| INFLUÊNCIA DA TEMPERATURA SOBRE O ÍNDICE DE VELOCIDADE DE GERMINAÇÃO DE DIFERENTES CULTIVARES DE TOMATE E ALFACE |            |
| Antonio Geovane de Moraes Andrade  |            |
| Rildson Melo Fontenele   |            |
| Glêidson Bezerra de Góes   |            |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.87819231218</b>  |            |
| <b>CAPÍTULO 19</b> .....   | <b>156</b> |
| MODELOS LINEARES MISTOS EM CLONES DE <i>EUCALYPTUS UROPHYLLA</i> NO POLO GESSEIRO DO ARARIPE-PE                  |            |
| Mácio Augusto de Albuquerque   |            |
| Joseilme Fernandes Gouveia   |            |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.87819231219</b>  |            |
| <b>CAPÍTULO 20</b> .....   | <b>167</b> |
| NOVAS FRONTEIRAS AGRÍCOLAS NA AMAZÔNIA SETENTRIONAL: A EXPANSÃO DA SOJA EM RORAIMA (BRASIL)                      |            |
| Maria do Socorro B. de Lima  |            |
| Ana Paula da Silva   |            |
| Ricardo José Batista Nogueira  |            |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.87819231220</b>  |            |
| <b>CAPÍTULO 21</b> .....   | <b>182</b> |
| O POTENCIAL EROSIVO DAS CHUVAS NA BACIA MANUEL ALVES   |            |
| Virgílio Lourenço Silva Neto   |            |
| Thadeu Bispo da Silva  |            |
| Felipe Jácomo do Couto Silva   |            |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.87819231221</b>  |            |
| <b>CAPÍTULO 22</b> .....   | <b>193</b> |
| PERDAS QUANTITATIVAS DE GRÃOS EM FUNÇÃO DO HORÁRIO DE COLHEITA DA SOJA   |            |
| Taniele Carvalho de Oliveira   |            |
| Zulema Netto Figueiredo  |            |
| <b>DOI 10.22533/at.ed.87819231222</b>  |            |
| <b>CAPÍTULO 23</b> .....   | <b>201</b> |
| PRINCIPAIS MECANISMOS DE TOLERÂNCIA AO ESTRESSE HÍDRICO EM ARROZ ( <i>ORYZA SATIVA</i> L.)                       |            |
| Leandro Martins Ferreira   |            |
| Cristiana Maia de Oliveira   |            |
| Orlando Carlos Huertas Tavares   |            |
| Leilson Novaes Arruda  |            |

Renan Pinto Braga  
Rafael Passos Rangel  
Sonia Regina de Souza  
Leandro Azevedo Santos

**DOI 10.22533/at.ed.87819231223**

**CAPÍTULO 24 ..... 214**

PRINCIPAIS NEMATÓDEOS GASTRINTESTINAIS IDENTIFICADOS EM EQUINOS NA CAMPANHA GAÚCHA

Luiane Pacheco da Silva  
Gustavo Freitas Lopes  
Marcele Ribeiro Corrêa  
Brenda Luciana Alves da Silva  
Geovana Chaves Dorneles  
Lourdes Caruccio Hirschmann  
Larissa Picada Brum  
Anelise Afonso Martins

**DOI 10.22533/at.ed.87819231224**

**SOBRE OS ORGANIZADORES..... 219**

**ÍNDICE REMISSIVO ..... 220**

## VALORACIÓN DE LA ECONOMÍA CIRCULAR DE NUTRIENTES EN OPERACIONES CONCENTRADAS DE ENGORDE BOVINO: OPORTUNIDAD O PASIVO AMBIENTAL?

Data de aceite: 10/12/2018

### **Juan Carlos Ramaglio**

Centro Regional de Estudio Sistémico de Cadenas Agroalimentarias (CRESCA), Facultad de Agronomía, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNCPBA)  
Azul, Buenos Aires, Argentina

### **Gabriela Hernández**

CRESCA, Facultad de Agronomía, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, UNCPBA  
Azul, Buenos Aires, Argentina

### **Noelia Ramos**

CRESCA, Facultad de Agronomía, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, UNCPBA  
Azul, Buenos Aires, Argentina

### **Andrea Alonso**

Laboratorio de Análisis de Suelos, CRESCA, Facultad de Agronomía, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, UNCPBA  
Azul, Buenos Aires, Argentina

### **Silvia Andrea Mestelan**

Laboratorio de Análisis de Suelos, CRESCA, Facultad de Agronomía, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, UNCPBA  
Azul, Buenos Aires, Argentina

**RESUMEN:** Las operaciones bovinas

concentradas, conocidas también como *feedlot*, traen aparejados desafíos al momento de su instalación y operación debido a los impactos ambientales generados. Uno de los mayores pasivos ambientales en este sistema ganadero intensivo procede del tratamiento y disposición de los residuos generados en los corrales de encierro. Los residuos producidos son de naturaleza semilíquida como los purines, producto de la mezcla de estiércol con agua de lluvia, y sólidos, constituidos por estiércol, materiales que se agregan para sellar el piso de los corrales y suelo. Los distintos residuos, después de un tratamiento adecuado, pueden utilizarse como abonos o enmiendas, lo que se podría considerar como un caso de economía circular de nutrientes, puesto que suelen ser utilizados en el subsistema agrícola (producción de maíz o soja) acoplado al ganadero, lo que permite contribuir a la dieta que se ofrece en el corral. En este capítulo se proponen esquemas de tratamiento para disponer en forma segura y eventualmente agregar valor a estos residuos, así como distintas alternativas de flujo dentro y fuera del *feedlot*, discutiendo sus potencialidades y limitaciones de aplicación; finalmente se analiza el marco regulatorio en Argentina para el uso de estos materiales de alta concentración nutricional en agricultura.

## ASSESSMENT OF THE CIRCULAR ECONOMY OF NUTRIENTS IN CONCENTRATED CATTLE FEEDING OPERATIONS: OPPORTUNITY OR ENVIRONMENTAL LIABILITY?

**ABSTRACT:** Concentrated cattle feeding operations, also known as feedlot, bring challenges at the time of installation and operation due to the environmental impacts generated. One of the greatest environmental liabilities in this intensive livestock system comes from the treatment and disposal of waste generated in pens. The waste produced is semi-liquid in nature such as slurry, product of the mixture of manure with rainwater, and solids, consisting of manure, materials that are added to seal the floor of the pens, and soil. The different residues, after proper treatment, can be used as fertilizers or amendments, which could be considered as a case of circular nutrient economy, since when used in the agricultural subsystem (maize and soybean production) coupled to the fattening subsystem, it offers food that returns to the pen. In this work, treatment schemes are proposed to safely dispose and eventually add value to these wastes, as well as different flow alternatives inside and outside the feedlot, discussing their potentialities and limitations of application. Finally, the regulatory framework in Argentina for the use of these materials with high nutritional concentration in agriculture is analyzed.

## AVALIAÇÃO DA ECONOMIA CIRCULAR DE NUTRIENTES EM OPERAÇÕES CONCENTRADAS DE ENGORDA DE BOVINOS: OPORTUNIDADES E PASSIVO AMBIENTAL?

### INTRODUCCIÓN

Históricamente, Argentina fue un proveedor importante de carnes y cereales a la economía mundial en el siglo XX, debido a que producía excedentes en relación a los alimentos que consumía la población (Foro Social de las Américas, 2010).

En la década de 1990 se consolidó la agricultura industrial en tanto modelo hegemónico de producción controlado por el agribusiness, orientado fuertemente al mercado externo. Este nuevo modelo se caracterizó por la progresiva agriculturización, a partir del corrimiento de la ganadería de la región Pampeana y por el avance de la frontera agrícola de mano de la siembra directa por la creciente incorporación a la producción agrícola de regiones extra Pampeanas.

Este proceso generó el desplazamiento de las actividades pecuarias como la invernada extensiva (Navarrete *et al.*, 2005; Bilello *et al.*, 2009). Ante la disminución de la disponibilidad de tierras en las que encontrar pasturas para ganado en la



región Pampeana, comenzó el desplazamiento de cabezas de ganado bovino hacia zonas extra Pampeanas y se introdujo y expandió la modalidad de engorde a corral o *feedlot* en ambos territorios (Bilello *et al.*, 2009; Hernández, y Rubio, 2012). Como tal, el engorde a corral tiene por ventajas la liberación de superficie apta para otras actividades, aumentar el ritmo de engorde del ganado vacuno, y permite terminar animales aprovechando los diferenciales de precios por estacionalidad, entre otras.

En los *feedlot* en superficies reducidas se engordan animales y se generan residuos por excretas y operaciones de limpieza, siendo éste uno de los pasivos ambientales a considerar de la actividad (Pordomingo, 2003; Hernández, 2017). Distintos emprendimientos pueden ser considerados *feedlot*, donde aspectos de escala generan fuertes efectos en la generación y condicionan los esquemas de tratamiento de los residuos de la actividad (Hernández, 2017).

## CLASIFICACIÓN DE ESTABLECIMIENTOS DE ENGORDE A CORRAL POR SU ESTRUCTURA

En Argentina hay diferentes tipos de *feedlot*, a los que se los podría clasificar por su estructura, cantidad de animales e instalaciones que lo componen.

Así existen, en términos de estructuras y dimensiones, desde *feedlot* armados por los productores en sus propios establecimientos en forma temporaria, cuya finalidad es de dar valor agregado a la producción de terneros, hasta establecimientos de mayor tamaño donde se realizan ciclos completos ganaderos (cría, recría y engorde) y cuentan con menos de 100 animales. Según la calidad de los suelos que son liberados al concentrar animales en un *feedlot*, eventualmente podrían convivir estas operaciones concentradas animales con esquemas agrícolas, donde los productos obtenidos (granos) retornarían al corral de encierro en la mayoría de los establecimientos (Hernández y Rubio, 2012).

Como el caso más extremo de *feedlot* se encuentran los establecimientos dedicados a “hotelería” donde el número de cabezas es muy importante (> a 1000 animales) y se dedican a recibir animales de otros establecimientos para engordar, cobrando un canon por alimentación, sanidad y cuidado, en forma comercial.

Esta división en la operatoria permite diferenciar la cantidad de residuos remanentes de esta actividad: mientras que en los más pequeños las cantidades son casi despreciables y de difícil manejo por la infraestructura y el acceso al capital y al crédito improbable de los productores, en las otras dos instalaciones (productores grandes y *feedlot* comerciales) se presentan una mayor cantidad de residuos remanentes de la actividad, lo que da lugar a una diferenciación en la escala del problema y en las estrategias de tratamiento (Hernández y Rubio, 2012).

y Hernández *et al.*, 2016 a).

Mientras que los productores más importantes tendrían infraestructura para reciclar los desechos producidos por los *feedlot*, extrayéndolos de los corrales y distribuyéndolos en lotes agrícolas en forma de enmienda y abono para lograr abaratar costos de producción (ahorro en fertilizantes), los *feedlot* comerciales de media a baja escala suelen amontonar los desechos originados por la actividad al aire libre aumentando así los niveles de polución y desaprovechando un recurso utilizable en el mismo establecimiento. Para estos últimos el reciclado de los residuos podría ser una alternativa comercial anexa para desprenderse de los desechos y así reciclarlos disminuyendo la contaminación.

## DISTRIBUCIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS DE ENGORDE A CORRAL EN ARGENTINA

El 65% de los bovinos machos enviados a faena en Argentina son animales jóvenes y livianos, que tienen un buen ingreso al mercado interno de consumo. Se estima que entre el 50-65% de los animales faenados provienen de *feedlot* (CAF, 2017).

Según la Cámara Argentina de *feedlot* (CAF) al 2017 había 22 establecimientos con concentración alta (alrededor de 10000 animales o más) registrados con la siguiente distribución:

| Provincia           | Establecimientos registrados | Capacidad (en cabezas) |
|---------------------|------------------------------|------------------------|
| Buenos Aires        | 13                           | 122.000                |
| Córdoba             | 2                            | 9.700                  |
| Entre Ríos          | 2                            | 16.000                 |
| Santa Fe            | 3                            | 21.000                 |
| San Luis            | 1                            | No informa             |
| Santiago del Estero | 1                            | 10.000                 |

Tabla 1. Establecimientos dedicados al *feedlot* y número de cabezas que poseen, registrados en la CAF (Cámara Argentina de *feedlot*, para el 2017).

Por lo expuesto se confirma que los establecimientos comerciales de engorde a corral se ubican, principalmente, en la Pampa Húmeda, zona en la cual los suelos presentan las principales cualidades para la realización de agricultura y solamente habría dos establecimientos “extra Pampeanos” (registrados) donde se concentrarían animales, principalmente en Santiago del Estero, provincia que alberga la mayor cantidad de vacas para cría después del reordenamiento ocasionado por el proceso de agriculturización (Bilello *et al.*, 2009).

En el partido de Azul, Centro de la provincia de Buenos Aires, según datos proporcionados por la oficina local de SENASA (Servicio Nacional de Sanidad y Calidad Agroalimentaria), se registran 11 *feedlot* inscriptos con una capacidad de 20.000 cabezas, presentando al 1/07/2017 alrededor de 13.274 cabezas confinadas en total en todo el partido (SENASA, 2017). Hernández y Rubio (2012) consignaron 13 *feedlot* registrados en Tandil, llegando la cuenta a 23 contando los establecimientos agropecuarios con encierre a corral “temporarios” distribuidos por todo el partido. De todos los *feedlot* ubicados en Tandil y Azul, sólo 1 en cada partido opera para hotelería y engorda alrededor de 10000 animales al año.

## **ESTADÍA DE LOS ANIMALES EN LOS ESTABLECIMIENTOS DE ENGORDE Y PESO DE FAENA**

Según datos recabados de informes relacionados con el mercado de carnes (CAF, 2017), la estadía promedio de los animales en el *feedlot* es de 90 días, considerando que por año se podrían registrar hasta 3 ciclos de engorde en los establecimientos dedicados a la hotelería. Sin embargo, la situación actual es que se reponen 1,64 animales promedio por cada uno que se faena (CAF, 2017). El peso de faena promedio de animales de *feedlot* es de 300-350 kg. (CAF, 2017).

## **ALGUNOS PASIVOS AMBIENTALES Y OPORTUNIDADES VINCULADOS AL MANEJO DE RESIDUOS EN FEEDLOT**

La actividad de engorde a corral presenta además de fuertes intervenciones al paisaje y los suelos donde se instala (Pordomingo, 2003; Hernández, 2017), potencial para la contaminación del aire, el agua y el suelo (Pordomingo, 2004). La posibilidad de que estos impactos se generen aumenta en las unidades de producción intensivas ya que poseen un alto número de cabezas de bovinos por unidad de superficie.

En el *feedlot* la materia fecal y la orina forman un solo tipo de residuo, que se denomina estiércol, ya que no se pueden separar, excepto mediante un sistema mecanizado. Un vacuno excreta por día alrededor del 5 al 6% de su peso vivo como estiércol (Gil, 2006). En un novillo de 400 kg de peso vivo esta excreción sería alrededor de 20 a 25 kg diarios de estiércol. Dado su elevado porcentaje de humedad (entre 80 y 85%) se obtendrían aproximadamente 3 kg diarios de residuo sólido por animal, que se aportarían al corral (Gil, 2006). Para 10000 animales al año, con estadías de 90 días, se generarían aproximadamente 20250 toneladas de estiércol húmedo que deberían ser eliminadas del corral, junto con materiales

de sellado, lo que probablemente redunde en 30000 toneladas a disponer por la metodología de compostaje.

El agua contenida en estos residuos, con elementos en solución y suspensión, es removida y concentrada fuera de los corrales en zonas con pendiente, como ocurre en la Pampa Interserrana, generando así purines (Hernández *et al.*, 2016 a y b). Si en cambio hay pocas posibilidades de escurrir por escasa pendiente, dependiendo del sellado de los corrales, las características del suelo por debajo de los mismos y el régimen de precipitaciones, las suspensiones de purines pueden ingresar al suelo y transportarse verticalmente (Hernández *et al.*, 2016 b), acarreando sustancias disueltas y en suspensión, así como bacterias de origen fecal.

En consecuencia, estas operaciones concentradas de engorde de animales, no sólo generan purines, sino que se acumulan cantidades importantes de materia orgánica cada vez que se acondicionan corrales de encierro (Miller y Berry, 2005 en Vélez *et al.* 2008; Hernández y Rubio, 2012). Tanto los sólidos (compostados o no), y sus lixiviados, los purines, pueden ser utilizados en esquemas de abonado y enmendado de sistemas agrícolas productivos y en la obtención de biofertilizantes.

Adicionalmente, los residuos orgánicos de un *feedlot*, por ser una fuente de nutrientes y materia orgánica, por descomposición anaeróbica pueden originar biogás. Sin embargo, si el tratamiento y disposición de los lodos de digestión generados no son correctos, también pueden contribuir a generar impactos negativos en el suelo y el agua (Petersen *et al.*, 2007 en Vélez *et al.*, 2008). La alternativa de producción de biogás a partir de residuos de *feedlot* está en etapa experimental en Argentina (G. Tenaglia, comunicación personal), contándose con algunas limitaciones al sistema de biodigestión dadas las temperaturas del aire predominantes en climas templados, y a algunos ajustes que aún merece la tecnología disponible en el país.

#### Tratamiento de residuos sólidos de corral de encierro: compostaje

Aún cuando esta técnica de tratamiento de sólidos no logra por sí misma alcanzar una completa reducción de la contaminación, los productores tienen la posibilidad de lograr este objetivo con costos mínimos, eventualmente llevando a la producción de materiales potencialmente comercializables como abonos o enmiendas (Grommen y Verstraete, 2002, en Velez *et al.*, 2008), si es que sus características se encuadran en la normativa de los entes públicos que regulan estos productos, que en el caso de Argentina es el SENASA.

## VALORACIÓN DEL COMPOST DE CORRAL DE ENCIERRO

Según Pordomingo (2013) en términos estimados, una tonelada de excrementos de bovinos de *feedlot* contiene cerca de 5 kg de nitrógeno, 1 kg de fósforo y 4 kg



de potasio. Si no se considera la fracción líquida, el excremento resulta en 2,5 kg de nitrógeno, 1 kg de fósforo y 0,8 kg de potasio (1kg de  $K_2O$ ). Determinaciones en varios *feedlot* de EEUU indicaron que el excremento promedio de *feedlot* contiene entre 2 y 2,5% de nitrógeno, 0,3 a 0,8 % de fósforo y 1,2 a 1,8 % de potasio en base seca (Pordomingo, 2013).

El clima, la dieta, el tipo de instalaciones y la limpieza afectan la composición final de las excretas acumuladas en los corrales, que luego van a compostaje.

También varían las estrategias de compostaje, siendo el sistema *windrow*, sin oxigenación por volteo o por tubos de venteo, el sistema más popular entre los *feedlot* de gran escala en la Argentina.

La Tabla 2 muestra una comparación de los contenidos de los nutrientes mencionados en el abono versus los contenidos que poseen algunos fertilizantes de uso común en agricultura, de modo de entender el valor de los compost de corral de encierro. Esta Tabla marca que estos materiales compostados de corral de encierro deben aplicarse en volúmenes importantes debido a que nutrientes como el N y el P se encuentran más bien diluidos. La Tabla 3 refleja parámetros físico-químicos de compost de corral de encierro de grandes operaciones en la región Centro bonaerense.

| Material para fertilizar/abonar  | Fósforo<br>(% $P_2O_5$ ) | Nitrógeno<br>(% N) | Potasio<br>(% $K_2O$ ) | Dosis más<br>usadas |
|----------------------------------|--------------------------|--------------------|------------------------|---------------------|
| Urea                             | --                       | 46                 | --                     | 100 kg/ha           |
| Fosfato monoamónico              | 52                       | 11                 | --                     | 80-100 kg/ha        |
| Fosfato diamónico                | 46                       | 18                 | --                     | 80-120 kg/ha        |
| Abono bovino<br>(50% de humedad) | 0.1 (0.052)*             | 0.5 (0.23)         | 1 (1)                  | 20000 kg/ha         |

Tabla 2. Contenidos de diferentes nutrientes (N, P, K) de abono bovino comparados con contenidos presentes en algunos fertilizantes de uso común en agricultura.

\*: Valores entre paréntesis indican cantidad de nutrientes equivalentes a los fertilizantes comerciales. Elaboración propia a partir de datos publicados.

| pH            | Salinidad    | N total      | N amoniacal<br>$N-NH_4^+$ | Fósforo         | Materia<br>orgánica | Nitratos<br>$N-NO_3^-$ |
|---------------|--------------|--------------|---------------------------|-----------------|---------------------|------------------------|
| 1:2,5 agua    | (mS/cm)      | %            | (ppm)                     | (ppm)           | (%)                 | (ppm)                  |
| 7,1<br>(0,2)* | 1,0<br>(0,2) | 0,5<br>(0,2) | 12,2<br>(15,0)            | 248,2<br>(18,5) | 8,4<br>(2,8)        | 2280,0<br>(1670,1)     |

Tabla 3. Algunos parámetros físico-químicos de compost de corral de encierro

\*: Valores entre paréntesis indican el desvío estándar, n=8. Datos del Laboratorio de Análisis de Suelos de la Facultad de Agronomía de la UNCPBA, sobre una base de compost regionales. Todos los valores expresados en base seca.

Puede observarse que el compost de corral de encierro generado en la región

Centro bonaerense tiene pH óptimo, salinidad moderada, relación C: N de alrededor de 10:1, lo cual indica estabilidad del material. El N disponible se encuentra en cantidades altas bajo la forma de nitratos, pero bajas como N-amoniaco, no suponiendo riesgo de fitotoxicidad por valores elevados de amonio.

## ASPECTOS REGULATORIOS DEL USO DE RESIDUOS DE GANADERÍA BOVINA

Desde el punto de vista legal, en la Argentina el uso comercial de los residuos de *feedlot*, con y sin proceso de compostaje, está regulado por el SENASA, organismo que regula el uso de enmiendas y fertilizantes, y dónde deben inscribirse aquellas personas o empresas que deseen usufructuar a partir de la venta de los estiércoles con o sin proceso industrial luego de su generación.

Los desechos producidos por este tipo de establecimientos pueden usarse sin ningún tipo de proceso, o pueden compostarse. En ambos casos, para la ley son considerados *enmiendas de tipo orgánico*. Según Mazzarino *et al.* (2012) estos tipos de materiales son utilizados empíricamente por los productores agropecuarios o, en algunos casos, cuentan con el apoyo de programas implementados por el INTA (Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria) o Ministerios provinciales relacionados.

El marco legal que regula la actividad de este organismo fiscalizando estos productos es la Ley 20.466/73 (Ley de fertilizantes). Los artículos 15 y 16 de esta ley hacen referencia a aspectos relacionados con la venta y a los informes sobre producción y comercio de esta clase de productos que deben presentar los inscriptos:

- El artículo 15 de la denominada ley (Decreto Reglamentario 4830/73, modificado por el Decreto 1624/80 establece que: “los fertilizantes orgánicos como ser estiércol, compost, etc., y enmiendas orgánicas no sometidas a manipulación industrial quedan exentos del cumplimiento de los requisitos del presente decreto y su venta bajo análisis es optativa. No se podrá hacer referencia a su composición química o bioquímica o elementos nutrientes sin haberlos sometido a análisis previo”, mientras que el artículo 16 dice indica que “las personas jurídicas o físicas inscriptas en el Registro establecido en el art. 5 del presente decreto deberán informar bajo declaración jurada durante el mes de junio de cada año, al servicio especializado del Ministerio de Agricultura y Ganadería (actualmente Ministerio de Agroindustria) de acuerdo a las normas que para tal efecto se dicten, un resumen anual de la producción y comercio de fertilizantes y enmiendas.”

Desde el punto de vista de la composición, esta ley establece los ítems a declarar para los compost orgánicos:

- La totalidad de las materias que se utilizan, expresadas en % p/p.
- Materia orgánica sobre muestra húmeda, expresada en % p/p.
- Ceniza sobre muestra húmeda expresada en %p/p.

- Humedad expresada en % p/p.
- Ceniza sobre muestra seca expresada en %p/p.
- Relación Carbono/Nitrógeno, según el origen del producto, que debe ser menor a 20:1.
- Ácidos húmicos totales (Húmicos + Fúlvicos) expresado en %p/p.
- Ácidos Húmicos Peso húmedo expresados en %p/p.
- Ácidos Fúlvicos expresados en % p/p.

Los valores de los tres últimos ítems serán solicitados en los casos que corresponda (según el origen del compost).

- Conductividad Eléctrica (para valores mayores a 4 mS/cm se establecerán restricciones de uso dado que resultarían materiales salinos).
- pH
- Nitrógeno total %p/p
- Contenido de coliformes fecales menor de 1000 nmp/gr de peso seco; contenido de *Salmonella spp* menor de 1 nmp/4 gr de peso seco (de acuerdo a la naturaleza de las materias primas utilizadas). *En este caso aplica por el origen fecal de los materiales orgánicos.*
- Metales pesados: se solicitará en los casos que corresponda, de acuerdo a las características del producto.

Los máximos permitidos en este caso, son:

| Elemento    | Valor límite*<br>(mg/kg materia seca) |
|-------------|---------------------------------------|
| Cadmio      | 3                                     |
| Cobre       | 450                                   |
| Níquel      | 120                                   |
| Plomo       | 150                                   |
| Zinc        | 1100                                  |
| Mercurio    | 5                                     |
| Cromo total | 270                                   |

Tabla 4: Límite máximo de concentración de Metales pesados en Compost destinados a utilización agrícola (tomado de Mazzarino et al., 2012; valores confirmados por Resolución SENASA 1244/2019, Anexo I)

\*: para compost Clase B, que debe aplicarse con restricciones para uso agrícola.

Dados los suplementos minerales que se deben aportar a los animales en engorde, debería verificarse especialmente el contenido de Cu y Zn en el compost de corral de encierro.

## USO COMO ABONO DE COMPOST DE CORRAL DE ENCIERRO

Actualmente no se usa en forma habitual el producto de compostaje de estiércol bovino para la fertilización de cultivos extensivos en forma masiva. Solamente se conocen algunos ensayos que se realizaron, entre ellos el de Ciapparelli *et al.* (2010), que trabajaron utilizando estiércol de *feedlot* en un ensayo de trigo a nivel de parcela, encontrando diferencias significativas en el rendimiento de este cereal con el agregado del subproducto del corral. Las dosis utilizadas de este material fueron de 30 y 50 toneladas por hectárea, no afectando en un primer año los niveles de pH del suelo pero sí la conductividad eléctrica (CE) con las dosis mayores.

Empíricamente, se están ensayando actualmente en suelos del partido de Azul dosis de 40 toneladas por ha de modo de reponer el P que se espera extraiga un cultivo de cebada de rendimiento medio a alto en la región (4 a 5 toneladas por ha de rendimiento), para no sobre enriquecer el horizonte superficial con P (Hernández *et al.*, 2016 a). También se ha ensayado el agregado de este compost a razón de 14 y 40 toneladas por ha en una forrajeras que tolera suelos con alcalinidad moderada, el agropiro. En ambas especies hubo un efecto positivo en el crecimiento vegetal (Lázaro, 2018 y Caldentey *et al.*, 2019).

## PROPUESTA DE UTILIZACIÓN DE LOS COMPOST EN CULTIVOS EXTENSIVOS

El plan racional de uso de estos materiales implicaría el análisis de suelo para establecer los niveles de P, conocer la concentración de P y N del material de compost a aplicar, y considerar los requerimientos del cultivo a abonar, así como las condiciones que definirían un rendimiento objetivo para la región.

Para realizar la práctica de abonado es necesario contar con un camión estercolero para que la distribución del estiércol se realice lo más homogéneamente posible. Además, se necesita una pala mecánica, una báscula para establecer las dosis a aplicar, o bien alguna medida indirecta (carga útil del camión, por ejemplo), y algún disco para incorporar el estiércol.

Habitualmente se sostiene que en Argentina las posibilidades de empleo de los compost se circunscriben a los sistemas intensivos (horticultura, fruticultura, viveros). Ello se ajusta a la realidad en gran medida, por las dificultades que acarrea el acondicionamiento, la manipulación y la aplicación en superficies grandes como son las unidades de uso del suelo de las explotaciones extensivas. Sin embargo, existe potencial de uso en sistemas mixtos agrícola-ganaderos. Aquí cabría considerar la posibilidad de integrar esta práctica con fertilizaciones complementarias, en especial si se ajusta al contenido de P del compost, que implicaría el agregado de bajas dosis de N y la necesidad de aportes de refuerzo.



Por otro lado, al ser fuentes técnicamente más diluidas de nutrientes que los fertilizantes convencionales, implicarían costos logísticos más elevados que para las fuentes sintéticas.

## REFERENCIAS

Bilello, G., Puppi N., González M. 2009. **La nueva ganadería. Cambios en la actividad debido a la expansión agrícola. Relocalización e intensificación productiva. Un estudio comparativo en dos provincias argentinas.** Revista Interdisciplinaria de Estudios Agrarios N° 31.

CAF (Cámara Argentina de *feedlot*) 2017. **Estadísticas del sector.** Disponible en <http://www.feedlot.com.ar> [Acceso: 18/7/2017]

Caldentey, F.; Portela, G. y Mestelan, S. 2019. **Efecto del agregado de compost de origen pecuario sobre la producción de fitomasa aérea, composición botánica de una pastura de agropiro alargado (*Elytrigya elongata*) y su influencia en la biodiversidad de microorganismos en el suelo.** In: Hablemos sobre medioambiente –Dossier institucional, Fcaultad de Agronomía –UNCPBA. Pp.12-13.

Ciapparelli, I. C.; De Siervi, M.; Maisonnave, R.; Weigandt, C.; Iorio, A.F. de; García, A. R. 2010. **Respuesta del cultivo de trigo al agregado de estiércol como medida de utilización de residuos de *feedlot*.** 32° Conferencia Regional de la Unión Geográfica Internacional (UGI). Santiago de Chile.

Foro Social de las Américas. 2010. **Engordes a Corral de la Argentina, Una amenaza para la salud, el ambiente y la producción campesino-indígena.** Rosario.

Gil, S. 2006. **Engorde Intensivo (*feedlot*). Elementos que Intervienen y Posibles Impactos en el Medio Ambiente.** Disponible en <http://www.produccion-animal.com.ar> [Acceso: 12/05/2017]

Hernández, G. y Rubio, R. 2012. **Causas de los problemas ambientales en establecimientos de engorde de bovinos a corral del partido de Tandil.** Tesis para optar al grado de Lic. en Diagnóstico y Gestión Ambiental. Facultad de Cs. Humanas, UNCPBA. Tandil, Argentina.

Hernández, G.; Cebrián Castillo, G.; Rubio, R.; Alonso, A.; Almirón, A. y Mestelan, S. 2016 a. **Tratamiento y disposición de residuos en una operación animal concentrada de gran escala.** III Jornadas Nacionales y I Jornadas Internacionales de Medioambiente. Facultad de Ciencias Humanas, UNCPBA.

Hernández, G., Rubio, R., Alonso, A., Almirón, A., Rivero, G., Galizio, R. y Lett, L. y Mestelan, S. 2016 b. **Morfología de corrales de encierre en *feedlot*: implicancias para el transporte de solutos y bacterias bajo clima húmedo.** Rev. Argentina de Producción Animal Vol. 37, Supl.1.

Hernández, G. 2017. **Paisaje y ambiente edáfico en operaciones animales concentradas bovinas (*feedlot*).** Trabajo final para optar al título de Especialista en Ambiente y Ecología de Sistemas Agroproductivos. Facultad de Agronomía, UNCPBA.

Lázaro, L. 2018. **Informe sobre el efecto de aplicación de compost en cebada.** Proyecto 03/A222. Facultad de Agronomía UNCPBA.

Manuel-Navarrete, D., G. Gallopín, M. Blanco, M. Díaz Zorita, D.O. Ferraro, H. Herzer, P. Laterra, J. Morello, M.R. Murmis, W. Pengue, M. Piñeiro, G. Podestá, E.H. Satorre, M. Torrent, F. Torres, E. Viglizzo, M.G. Caputo, y A. Celis. 2005. **Análisis sistémico de la agriculturización en la pampa húmeda argentina y sus consecuencias en regiones extra Pampeanas: sostenibilidad, brechas de conocimiento e integración de políticas.** CEPAL. Serie Medio Ambiente y Desarrollo N° 118. Santiago de Chile, Chile. 65 pp.

Mazzarino M J, P Satti y L Roselli. 2012. **Indicadores de estabilidad, madurez y calidad de compost**. En: Compostaje en la Argentina: Experiencias de producción, calidad y uso. 1ª Edición, Buenos Aires: Orientación Gráfica Editora. 348 pp.

Pordomingo, A. 2003. **Gestión ambiental en el feedlot: guía de buenas prácticas**. INTA, Anguil.

Pordomingo, A. 2004. **Sustentabilidad ambiental de los sistemas de cría** Conferencia en IVº Jornadas Nacionales de Cría Bovina Intensiva, Venado Tuerto, Santa Fe, Argentina.

Pordomingo, A. J. 2013. **Feedlot, alimentación, manejo y diseño**. EEA "G. Covas" INTA Anguil, Facultad de Ciencias Veterinarias, UNLPam.

SENASA. 2017. **Datos de la Oficina Local de SENASA, Azul, provincia de Buenos Aires, Argentina**.

SENASA. 2019. Anexo I de la Resolución 1244/2019. **MARCO NORMATIVO PARA LA PRODUCCIÓN, REGISTRO Y APLICACIÓN DE COMPOST**. 14 pp.

Vélez-Sánchez-Verín, C. E., Pinedo-Alvarez, C., Viramontes-Olivas, O. A., Ortega Ochoa, C. y Melgoza-Castillo, A. 2008. **Biotecnologías ambientales para el tratamiento de residuos ganaderos**. Vol. II, N° 2 Tecnociencia, Chihuahua.

## SOBRE OS ORGANIZADORES

**RAISSA RACHEL SALUSTRIANO DA SILVA-MATOS:** Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade de Pernambuco - UPE (2009), Mestre em Agronomia - Solos e Nutrição de Plantas pela Universidade Federal do Piauí - UFPI (2012), com bolsa do CNPq. Doutora em Agronomia pela Universidade Federal da Paraíba - UFPI (2016), com bolsa da CAPES. Atualmente é professora adjunta do curso de Agronomia do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais (CCAA) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Tem experiência na área de Agronomia, com ênfase em fitotecnia, fisiologia das plantas cultivadas, propagação vegetal, manejo de culturas, nutrição mineral de plantas, adubação, atuando principalmente com fruticultura e floricultura. E-mail para contato: [raissasalustriano@yahoo.com.br](mailto:raissasalustriano@yahoo.com.br); [raissa.matos@ufma.br](mailto:raissa.matos@ufma.br) Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0720581765268326>

**HOSANAAGUIARFREITASDEANDRADE:** Graduada em Agronomia (2018) pela Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Atualmente é mestranda no Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo pela Universidade Federal do Ceará (PPGCS/UFC) como bolsista CAPES. Possui experiência na área de fertilidade do solo, adubação e nutrição de plantas, com ênfase em aproveitamento de resíduos na agricultura, manejo de culturas, propagação vegetal, fisiologia de plantas cultivadas e emissão de gases do efeito estufa. E-mail para contato: [hosana\\_f.andrade@hotmail.com](mailto:hosana_f.andrade@hotmail.com). Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5602619125695519>

**NITALO ANDRÉ FARIAS MACHADO:** Possui graduação em Agronomia (2015) e mestrado em Ciência Animal (2018) pela Universidade Federal do Maranhão. Atualmente é aluno regular do doutorado em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Possui experiência na área de Engenharia Agrícola, com ênfase em Ambiente e Bioclimatologia, atuando principalmente nos seguintes temas: biometeorologia, bem-estar animal, biotelemetria, morfometria computacional, modelagem computacional, transporte de animais, zootecnia de precisão, valorização de resíduos, análise de dados e experimentação agrícola. E-mail para contato: [nitalo-farias@hotmail.com](mailto:nitalo-farias@hotmail.com). Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3622313041986385>

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Abatedouros 55, 113, 114, 115, 116, 117, 119, 120, 121, 122  
Alface 33, 34, 35, 36, 135, 138, 139, 152, 153, 154, 155  
Alimentação 7, 17, 42, 46, 50, 52, 53, 54, 80, 106, 107, 153, 199  
Amazônia setentrional 167, 170, 172  
Aquaporinas 202, 203, 205, 206  
Araripe 1, 156, 158  
Arroz 96, 101, 128, 131, 133, 134, 135, 136, 137, 179, 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210

### B

Bacia Manuel Alves 182, 185  
Biofilme 63, 64, 65, 67, 69  
Biorreguladores 89, 101  
*blaZ* 63, 64, 65, 67, 68  
Brasil 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 34, 36, 48, 51, 52, 53, 54, 55, 60, 61, 62, 66, 67, 69, 70, 71, 104, 105, 109, 111, 112, 113, 114, 117, 121, 129, 139, 150, 155, 158, 167, 168, 171, 172, 176, 179, 180, 190, 197, 199, 200, 210, 218

### C

Cadela 84, 85, 86, 87  
Carbetocina 140, 141, 142, 143, 144, 145  
Carcças de suínos 113, 115, 122  
Carne moída bovina 63, 65, 71  
Carne suína 50, 51, 52, 53, 54, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 65, 113, 114, 121  
Centeio 78, 79, 80, 82, 83  
Cevada 78, 80, 81, 82, 83, 208  
Chuvvas 45, 182, 183, 184, 186, 187, 188, 189, 190, 191, 192  
Cirurgia Veterinária 1  
Clones 156, 157, 158, 164, 165  
Cloprostenol 140, 141, 143, 144, 145  
Colheita da soja 193  
Comunidade Vila Brasil 6, 11  
Conservação 13, 41, 43, 47, 48, 173, 182, 183, 189, 190  
Contaminação 50, 58, 63, 64, 69, 113, 115, 116, 118, 119, 120, 121, 216, 217  
Coprocultura 214, 216, 217  
Crescimento 44, 66, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 101, 128, 130, 134, 137, 138, 139, 147, 149, 154, 157, 165, 167, 169, 171, 172, 173, 174, 201, 203, 204, 206, 207, 208, 209, 210, 215  
*Cucumis melo L.* 128, 129, 139  
Culturas anuais 37, 38

## D

Desenvolvimento vegetal 79, 90  
Destino de carcaças 113  
Disco-difusão 63, 65, 66, 68  
Distocia 84, 85, 86, 87, 88  
Doença 50, 55, 58, 59, 62, 72, 73, 74, 75, 76, 217

## E

Economia circular de nutrientes 22  
Energia cinética 182, 183  
Engorda de bovinos 22  
Ensino 1, 2, 3, 4, 5, 10, 12, 56, 102, 103, 145  
Equinos 214, 216, 217, 218  
Espécies Reativas de Oxigênio 202, 203  
Estresse hídrico 201, 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210  
*Eucalyptus urophylla* 156, 158, 164, 165  
Extensão universitária 102, 103  
Extratativismo 6

## F

Fator R 182, 183, 184  
Filocrono 78, 79, 80, 81, 82, 83  
Fronteira agrícola 38, 39, 47, 167, 168, 169, 170, 172

## G

Gastrintestinais 60, 214, 215, 216  
Germinação 33, 34, 35, 36, 129, 132, 152, 153, 154, 155  
*Glycine max (L.) Merrill* 89, 91, 100

## H

Hábitos de consumo 50  
Hematologia 84  
Hordeum vulgare 79, 80, 83  
Hormônios 90, 101, 140, 141, 205  
Hortaliça 33, 152, 153

## I

Índice de clorofila 128, 130, 131, 132, 136, 137  
Índice de velocidade de germinação 152, 153, 154  
Índices reprodutivos 140, 144, 146, 148, 150  
Indução de parto 140

Inspeção federal 58, 113, 114, 115, 116, 118, 119, 120, 121, 122  
Inspeção post-mortem 54, 113  
Intoxicação 68, 102, 103, 104, 105, 107, 109, 110, 111, 112  
Intoxicações em animais 102, 103, 111  
IVG 152, 153, 154

## L

*Lactuca sativa* L. 33, 34, 153  
Leitegada 146, 147, 148, 149  
Leiteira 123, 124, 125, 126, 127

## M

Máquinas agrícolas 46, 169, 178, 193  
Matéria seca 89, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 133, 135  
Matrizes suínas 144, 146, 150  
mecA 63, 64, 65, 67, 69, 70  
Medicina Veterinária 1, 2, 3, 5, 61, 63, 72, 77, 83, 84, 102, 112, 122, 218  
Meio biofísico 37, 38, 40, 41, 47, 48  
Melão 128, 129, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 139  
Métodos 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9, 34, 48, 50, 60, 65, 66, 69, 70, 71, 74, 75, 78, 79, 80, 81, 82, 83, 91, 138, 153, 158, 184, 190, 195, 199, 209, 216  
Microbiologia de alimentos 113  
Modelos lineares mistos 156, 157, 158, 165  
Modelos volumétricos 156  
Mudas 101, 128, 129, 130, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 154  
Multíparas 146

## N

Nematódeos 214  
Novas fronteiras agrícolas 167, 168

## O

Ocitocina 140, 141, 142, 143, 144  
OPG 214, 215, 216, 217, 218  
*Oryza sativa* L. 201, 202, 212

## P

Pará 6, 7, 8, 9, 11, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 37, 38, 39, 40, 42, 48, 70, 109, 128  
Parasito 50, 52, 59  
Parasitose 54, 59, 214, 216, 217, 218  
Passivo ambiental 22  
Perda de solo 182, 183, 191



Perdas na colheita 193, 199, 200  
Pesca 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20  
Pescaria de pequena escala 6  
Polo gesseiro 156, 158  
Pólo Gesseiro do Araripe 156, 158  
Porcas 140, 141, 143, 145  
Porco 50, 51, 52, 57, 58, 59  
Potencial erosivo 182, 189, 191  
Prevenção 59, 60, 74, 102, 103, 104, 111  
Primíparas 84, 146, 148  
Produção 7, 11, 13, 18, 37, 39, 41, 42, 44, 45, 47, 48, 49, 51, 52, 53, 60, 61, 63, 65, 67, 68, 69, 80, 89, 92, 93, 94, 95, 99, 100, 114, 123, 124, 125, 126, 128, 129, 130, 131, 134, 135, 137, 138, 139, 140, 147, 152, 165, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173, 174, 176, 178, 179, 180, 183, 199, 200, 201, 204, 209, 214, 215  
Produtividade biológica 89  
Prostaglandina 140, 144, 145

## Q

Qualidade de Dickson 128, 131, 132, 135, 137

## R

Raça Yorkshire 84, 85  
Reguladores vegetais 89, 91, 92, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101  
Resíduo de soja 128, 129, 131, 133, 134, 135, 136, 137  
Ribeirinhos 6, 7, 8  
Rio arapiuns 6  
Roraima 167, 168, 169, 170, 172, 173, 174, 175, 176, 178, 180

## S

Santarém 6, 7, 8, 9, 11, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 176, 180  
Saúde pública 50, 51, 55, 59, 60, 63, 65, 111  
Secale cereale 79, 80  
Sementes 33, 34, 35, 36, 41, 47, 91, 92, 100, 132, 152, 153, 154, 155, 174, 175, 176, 177, 178, 195, 199, 200  
Sistema radicular 92, 202, 206, 207  
Soja 21, 37, 39, 41, 42, 43, 44, 45, 47, 49, 83, 89, 91, 93, 94, 95, 96, 97, 98, 99, 100, 101, 128, 129, 131, 133, 134, 135, 136, 137, 167, 168, 169, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 193, 194, 195, 196, 197, 198, 199, 200  
Solutos compatíveis 202, 207  
Soma térmica 78, 79, 80, 81, 82, 83  
*Staphylococcus metilina* 63, 69  
Substratos alternativos 128, 129, 130, 131, 134, 135, 136, 137, 138, 139

Suínos 50, 51, 52, 53, 54, 55, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 121, 122, 140, 142, 144, 145, 147, 150

## T

Tailândia 37, 39, 40, 46, 47, 48

Temperatura 33, 34, 35, 36, 67, 68, 75, 78, 79, 80, 81, 85, 128, 131, 132, 137, 152, 153, 154, 158, 197, 199, 208, 216

Teníase-cisticercose 50, 52, 55, 59, 60, 61

Tomate 152, 153, 154, 155, 183

Triticale 78, 79, 80, 81, 82, 83

Tritico secale 79, 80

## U

Ultrassonografia 84, 85

Uso de cadáveres 1, 2, 3, 4

