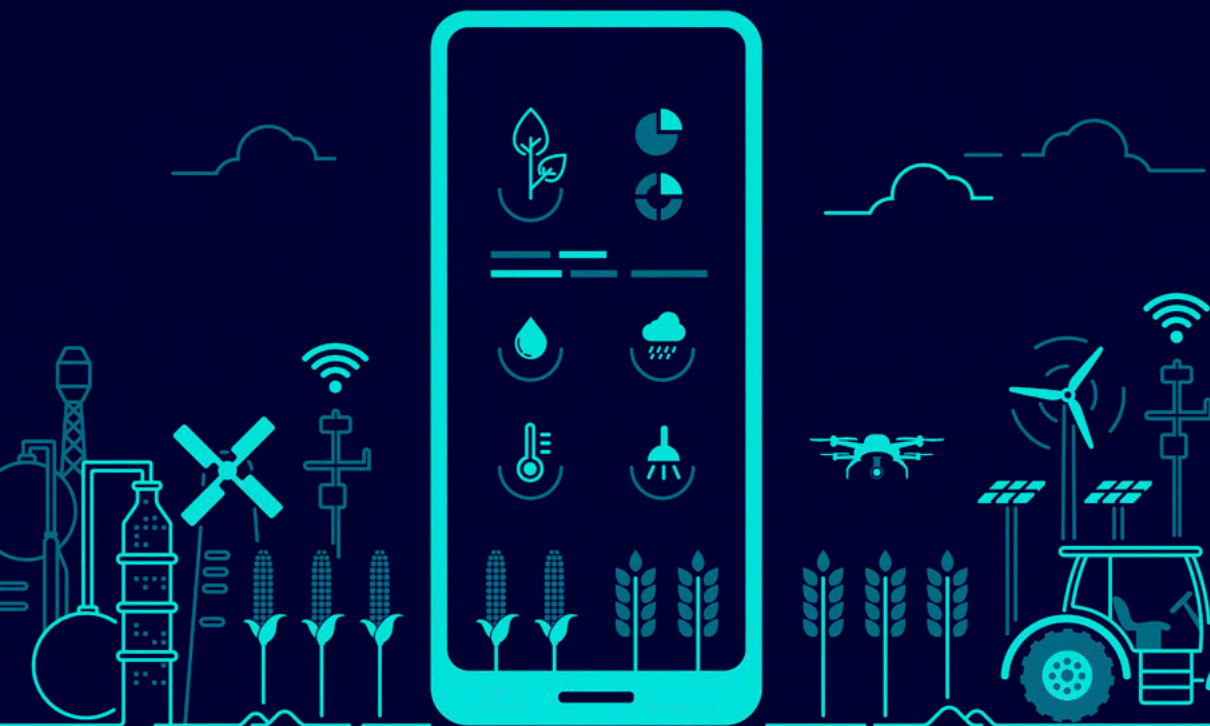


Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos   Luiz Alberto Melo de Sousa  
Raimundo Cleidson Oliveira Evangelista  
(Organizadores)

# CIÊNCIAS AGRÁRIAS:

Conhecimento e difusão  
de tecnologias



**Atena**  
Editora  
Ano 2022

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos Luiz Alberto Melo de Sousa

Raimundo Cleidson Oliveira Evangelista

(Organizadores)

# CIÊNCIAS AGRÁRIAS:

Conhecimento e difusão  
de tecnologias



**Atena**  
Editora

Ano 2022

**Editora chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Editora executiva**

Natalia Oliveira

**Assistente editorial**

Flávia Roberta Barão

**Bibliotecária**

Janaina Ramos

**Projeto gráfico**

Camila Alves de Cremo

Daphynny Pamplona

Gabriel Motomu Teshima

Luiza Alves Batista

Natália Sandrini de Azevedo

**Imagens da capa**

iStock

**Edição de arte**

Luiza Alves Batista

2022 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2022 Os autores

Copyright da edição © 2022 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons. Atribuição-Não-Comercial-Não-Derivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. 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.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

**Conselho Editorial****Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano

Profª Drª Amanda Vasconcelos Guimarães – Universidade Federal de Lavras

Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Universidade do Estado de Mato Grosso

Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva – Universidade Federal do Sul e Sudeste do Pará

Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás

Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria



Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Edevaldo de Castro Monteiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Jayme Augusto Peres – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof<sup>o</sup> Dr<sup>a</sup> Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas



## Ciências agrárias: conhecimento e difusão de tecnologias

**Diagramação:** Camila Alves de Cremo  
**Correção:** Yaiddy Paola Martinez  
**Indexação:** Amanda Kelly da Costa Veiga  
**Revisão:** Os autores  
**Organizadores:** Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos  
Luiz Alberto Melo de Sousa  
Raimundo Cleidson Oliveira Evangelista

### Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C569 Ciências agrárias: conhecimento e difusão de tecnologias / Organizadores Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos, Luiz Alberto Melo de Sousa, Raimundo Cleidson Oliveira Evangelista. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2022.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5983-962-9

DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.629221002>

1. Ciências agrárias. I. Silva-Matos, Raissa Rachel Salustriano da (Organizadora). II. Sousa, Luiz Alberto Melo de (Organizador). III. Evangelista, Raimundo Cleidson Oliveira (Organizador). IV. Título.

CDD 630

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

**Atena Editora**  
Ponta Grossa – Paraná – Brasil  
Telefone: +55 (42) 3323-5493  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br



## DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.



## DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access*, *desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.



## APRESENTAÇÃO

O campo das ciências agrárias envolve aspectos de uso da terra, pecuária e cultivo de vegetais, suas atividades, portanto, visam aumentar a produtividade, aprimorar as técnicas de manejo e conservação de recursos naturais. No atual cenário mundial as ciências agrárias tem se tornado um dos principais protagonistas na busca por reverter a crise de alimentos e o aquecimento global, apresentando sempre soluções viáveis na busca por esse propósito.

Junto a isso, a descoberta e a crescente disseminação de tecnologias vêm abrindo os olhos do mundo e mostrando cada vez mais a importância do desenvolvimento das ciências agrárias, principalmente por sua íntima relação com a produção de alimentos, o desenvolvimento sustentável e a conservação ambiental.

Nesse sentido, as diversas áreas que compõem as ciências agrárias buscam contribuir de forma significativa para o crescente desenvolvimento das cadeias produtivas agropecuárias, introduzindo o conceito de sustentabilidade nos inúmeros sistemas de produção considerando sempre os diversos níveis de mercado.

Diante do exposto, esta obra busca apresentar ao leitor o crescente desenvolvimento das pesquisas relacionadas ao campo das ciências agrárias, além de incentivar a busca por conhecimento e técnicas que visam a sustentabilidade nos sistemas de cultivo e manejo dos recursos naturais.

Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos  
Luiz Alberto Melo de Sousa  
Raimundo Cleidson Oliveira Evangelista



## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

AGROCONHECIMENTO: METODOLOGIAS INOVADORAS EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL SOBRE AGROQUÍMICOS ALIADO AO DESENVOLVIMENTO DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS ALTERNATIVOS

Hiago de Oliveira Lacerda

Letícia de Oliveira Lacerda

Luana Peixoto Borges

Raquel Helena Alves Campos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6292210021>

### **CAPÍTULO 2..... 13**

PRODUÇÃO DE MATÉRIA SECA E ACÚMULO DE CARBONO E NITROGÊNIO EM ESPÉCIES DE PLANTAS DE COBERTURA DE SOLO EM LATOSSOLO VERMELHO NO SUL DO BRASIL

Arthur Bonatto Abegg

Marciel Redin

Eduardo Lorensi de Souza

Mastrângello Enivar Lanza Nova


Danni Maisa da Silva

Divanilde Guerra

Robson Evaldo Gehlen Bohrer

Ramiro Pereira Bisognin

Rodrigo Rotili Júnior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6292210022>


### **CAPÍTULO 3..... 24**

CRESCIMENTO E PRODUTIVIDADE DE GRÃOS DO FEIJOEIRO COMUM SOB INOCULAÇÃO COM *RHIZOBIUM* E ADUBAÇÃO NITROGENADA

Rodrigo Luiz Neves Barros

Leandro Barbosa de Oliveira

Carlos Pimentel

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6292210023>


### **CAPÍTULO 4..... 39**

PRODUTIVIDADE DE TRIGO COM APLICAÇÃO DE PÓ DE BASALTO E INOCULAÇÃO COM *AZOSPIRILLUM BRASILENSE*

Thaniel Carlson Writzl

Eduardo Canepelle

Marciel Redin

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6292210024>


### **CAPÍTULO 5..... 51**

PRODUÇÃO DE MILHO INOCULADO COM *Azospirillum brasilense* NO SUL DO BRASIL

Luiz Emilio Nunes Carpes Filho

Marlon de Castro Vasconcelos


Daniel Erison Fontanive  
Julio Cesar Grazel Cezimbra  
Matheus Rocha  
Robson Evaldo Gehlen Bohrer  
Danni Maisa da Silva  
Maiara Figueiredo Ramires  
Daniela Mueller de Lara  
Divanilde Guerra  
Eduardo Lorensi de Souza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6292210025>

## **CAPÍTULO 6..... 63**

DENSIDADE VERTICAL DE RAIZ DE *Euterpe oleracea* Mart. SOB DIFERENTES LÂMINAS DE IRRIGAÇÃO EM MONOCULTIVO E CONSÓRCIO, LESTE DA AMAZÔNIA BRASILEIRA


Matheus Lima Rua  
Deborah Luciany Pires Costa  
Carmen Grasiela Dias Martins  
João Vitor de Nóvoa Pinto  
Maria de Lourdes Alcântara Velame  
Stefany Porcina Peniche Lisboa  
Adrielle Carvalho Monteiro  
Erika de Oliveira Teixeira de Carvalho  
Igor Cristian de Oliveira Vieira  
Denilson Barreto da Luz  
Hildo Giuseppe Garcia Caldas Nunes  
Paulo Jorge de Oliveira Ponte de Souza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6292210026>

## **CAPÍTULO 7..... 76**

MODIFICAÇÕES ESTOMÁTICAS EM EXPLANTES DE BANANEIRA CV. GALIL-7 SUBMETIDAS A DOSES DE SILÍCIO EM MEIO DE CULTURA *IN VITRO*


Ramon da Silva de Matos  
Naracelis Poletto  
Leandro Lunardi






 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6292210027>

## **CAPÍTULO 8..... 89**


ESTABILIDADE TOXICOLÓGICA DO ÓLEO ESSENCIAL DE MANJERICÃO SOBRE *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera: Chrysomelidae: Bruchinae) EM GRÃOS DE FEIJÃO-CAUPI ARMAZENADO

Benedito Charlles Damasceno Neves  
Francisco Roberto de Azevedo  
João Roberto Pereira dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.6292210028>

<b>CAPÍTULO 9</b> .....	<b>99</b>
REACCIÓN AL CARBÓN PARCIAL ( <i>Tilletia indica</i> ) EN VARIEDADES Y LÍNEAS AVANZADAS DE TRIGO CRISTALINO EN EL CICLO 2018-2019	
Guillermo Fuentes-Dávila	
María Monserrat Torres-Cruz	
Ivón Alejandra Rosas-Jáuregui	
José Félix-Fuentes	
Pedro Félix-Valencia	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.6292210029">https://doi.org/10.22533/at.ed.6292210029</a>	
<b>CAPÍTULO 10</b> .....	<b>111</b>
DIVERGÊNCIA GENÉTICA ENTRE ESPÉCIES DE <i>Passiflora</i> L. COM BASE EM CARACTERÍSTICAS DAS PLÂNTULAS	
Sérgio Alessandro Machado Souza	
Kellen Coutinho Martins	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.62922100210">https://doi.org/10.22533/at.ed.62922100210</a>	
<b>CAPÍTULO 11</b> .....	<b>122</b>
EMERGÊNCIAS MULTIDIMENSIONAIS PARA INTERSECÇÕES ENTRE GÊNERO, SAÚDE E AGROECOLOGIA	
Cristiane Coradin	
Alfio Brandenburg	
Sonia Fátima Schwendler	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.62922100211">https://doi.org/10.22533/at.ed.62922100211</a>	
<b>CAPÍTULO 12</b> .....	<b>129</b>
MÉTODOS DE IRRIGAÇÃO DE PASTAGENS TROPICAIS	
Barbara Mayewa Rodrigues Miranda	
Alliny das Graças Amaral	
Wendel Cruvinel de Sousa	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.62922100212">https://doi.org/10.22533/at.ed.62922100212</a>	
<b>CAPÍTULO 13</b> .....	<b>143</b>
PROPRIEDADES FÍSICO-MECÂNICAS DE UM CAMBISSOLO HÚMICO E DE UM NITOSSOLO BRUNO SOB CONDIÇÕES NATURAIS	
David José Miquelluti	
Juliana Mazzucco Boeira	
Letícia Sequinatto	
Jean Alberto Sampietro	
 <a href="https://doi.org/10.22533/at.ed.62922100213">https://doi.org/10.22533/at.ed.62922100213</a>	
<b>CAPÍTULO 14</b> .....	<b>154</b>
ETAPAS NO PROCESSAMENTO DE IMAGENS DO SATÉLITE LANDSAT E GERAÇÃO DE MAPA DE LOCALIZAÇÃO ATRAVÉS DOS SOFTWARES SPRING E QGIS: ESTUDO DE CASO DO INSTITUTO FEDERAL DE RORAIMA, <i>CAMPUS</i> NOVO PARAÍSO	
Carlos Henrique Lima de Matos	


José Frutuoso do Vale Júnior  
Ana Caroline dos Santos Nunes  
Osvaldo Campelo de Mello Vasconcelos  
Ana Karyne Pereira Melo

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.62922100214>

**CAPÍTULO 15..... 177**

**MERCADO DE FLORES FRENTE A PANDEMIA DA COVID-19**


Marina Pacheco Santos  
Ingred Dagmar Vieira Bezerra  
Vitória Araujo de Sousa  
Mayara de Sousa dos Santos  
Jorge Fernando de Oliveira Rocha  
Brenda Ellen Lima Rodrigues  
Ramón Yuri Ferreira Pereira  
Raissa Rachel Salustriano da Silva-Matos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.62922100215>

**CAPÍTULO 16..... 184**

**QUANTIDADE, ORIGEM E DESTINO DA COMERCIALIZAÇÃO DE FRUTOS DE AÇAÍ  
(*Euterpe oleraceae* Mart.)**


Layse Barreto de Almeida  
Gabriela Ribeiro Lima  
Antônia Benedita da Silva Bronze  
Gleicilene Brasil de Almeida  
Wilson Emílio Saraiva da Silva  
Rafael Antônio Haber  
Jaqueline Lima da Silva  
Tainara Monteiro Nunes  
Sinara de Nazaré Santana Brito  
Harleson Sidney Almeida Monteiro  
Alef Ferreira Martins  
Tinayra Teyller Alves Costa

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.62922100216>

**CAPÍTULO 17..... 194**

**ATIVIDADE ENZIMÁTICA DE MICRORGANISMOS EM DIFERENTES TEORES DE  
UMIDADE DO SOLO**


Késia Kerlen dos Santos Costa  
Daniela Tiago da Silva Campos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.62922100217>

**CAPÍTULO 18..... 202**

**ESTUDO DE PATENTES DE TECNOLOGIAS DE PRODUÇÃO DE OSTRAS EM  
AQUACULTURA**

Ana Maria Álvares Tavares da Mata  
Ricardo Manuel Nunes Salgado


 <https://doi.org/10.22533/at.ed.62922100218>

**CAPÍTULO 19.....213**

AVALIAÇÃO DO MÉTODO DE VALIDAÇÃO TÉRMICA DA LINGUIÇA CALABRESA UTILIZANDO MICROORGANISMOS INDICADORES DE QUALIDADE

Suyanne Teske Pires

Fabiana Andreia Schafer de Martini Soares

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.62922100219>

**CAPÍTULO 20.....228**

A QUALIDADE DO SOLO A PARTIR DO MANEJO AGROECOLÓGICO: ANÁLISES QUÍMICAS E FÍSICAS

Esther Mariana Flaeschen de Almeida Nunes


Alessandra Paiva Ribeiro

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.62922100220>

**CAPÍTULO 21.....233**

PROPOSTA DE SOLUÇÕES PARA SANEAMENTO BÁSICO EM COMUNIDADES RURAIS E TRADICIONAIS DE GOIÁS – GO, O CASE SANRURAL

Mariane Rodrigues da Vitória

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.62922100221>

**SOBRE OS ORGANIZADORES .....255**

**ÍNDICE REMISSIVO .....256**

## ESTUDO DE PATENTES DE TECNOLOGIAS DE PRODUÇÃO DE OSTRAS EM AQUACULTURA

*Data de aceite: 01/02/2022*

*Data de submissão: 05/02/2021*

**Ana Maria Álvares Tavares da Mata**

CINEA-ESTS-IPS, Escola Superior de  
Tecnologia de Setúbal, Instituto Politécnico de  
Setúbal  
Setúbal, Portugal  
<https://orcid.org/0000-0002-3256-3110>

**Ricardo Manuel Nunes Salgado**

CINEA-ESTS-IPS, Escola Superior de  
Tecnologia de Setúbal, Instituto Politécnico de  
Setúbal  
Setúbal, Portugal  
<https://orcid.org/0000-0001-9405-9254>

**RESUMO:** A produção de peixes e moluscos por aquacultura a nível mundial tem tido um crescimento médio anual de 6%. Portugal é um país com condições naturais que permitem desenvolver diversas atividades de aquacultura como por exemplo o cultivo de ostras. O objetivo deste trabalho foi estudar a necessidade de investir em patentes sobre tecnologia de produção como ferramenta essencial para potenciar o aumento da produção em aquacultura de ostras em Portugal. O estudo foi baseado no levantamento de patentes associadas às tecnologias de cultivo de ostras através do mapeamento de patentes em diferentes bases de dados. A pesquisa tecnológica realizada mostrou que é uma área com um crescimento exponencial de registos nos últimos três anos, mas que em Portugal o

número de registos é diminuto, concluindo-se que o cultivo de ostras e o desenvolvimento de tecnologia associada é uma área com um enorme potencial de crescimento em Portugal para promover o investimento nesta área e a criação de riqueza no país.

**PALAVRAS-CHAVE:** Ostras, Aquacultura; cultivo, patentes, Portugal

### PATENT STUDY OF OYSTER PRODUCTION TECHNOLOGIES IN AQUACULTURE

**ABSTRACT:** Production of fish and shellfish in aquaculture has had an annual average growth of 6% worldwide. Portugal is a country with natural conditions for developing various aquaculture activities such as oyster cultivation. The objective of this study is to conduct a survey of patents associated with the cultivation of oysters by mapping patents in different databases. Technological prospection carried out showed that it is an area with an exponential growth records in the last three years but in Portugal the number of records is small, concluding that the oyster cultivation and the development of associated technology is an area with a huge growth potential in Portugal in which to invest creating wealth for the country.

**KEYWORDS:** Oyster, Aquaculture, Culturing, Patents, Portugal.

## 1 | INTRODUÇÃO

A forte procura de recursos marinhos para a alimentação humana tem levado ao

desenvolvimento de sistemas de aquacultura, em terra e mar, para garantir a sustentabilidade ambiental dos recursos naturais da pesca. A aquacultura consiste na criação ou cultura controlada de plantas e animais em água doce, salobra ou marinha para consumo humano (Barnaby 2006). A produção de peixes e moluscos por aquacultura a nível mundial tem tido um crescimento médio anual de 6% atingindo 55,7 milhões de toneladas em 2009, correspondendo a cerca de 38% do total do mercado de peixes e moluscos; ao contrário da captura que atingiu um nível estável desde 2001, com cerca de 89 milhões de toneladas. O valor da produção aquícola foi estimado em 105,3 bilhões de dólares em 2009 (FAO 2009). Em 2009, a China gerou 62,5 por cento da produção aquícola mundial de peixes, crustáceos e moluscos (34,8 milhões de toneladas). Outros cinco países produtores de mais de um milhão de toneladas no mesmo ano são a Índia (3,8 milhões de toneladas), Vietnã (2,6 milhões de toneladas), Indonésia (1,7 milhões de toneladas), Tailândia (1,4 milhões de toneladas) e Bangladesh (1,1 milhões de toneladas). Os 10 maiores produtores incluem ainda a Noruega (962 000 toneladas), Chile (793 000 toneladas), Japão (787 000 toneladas) e Myanmar (778 000 toneladas) (FAO 2009).

Portugal é o terceiro maior consumidor mundial de peixe (55 kg por pessoa/ano), só atrás da Islândia (91 kg por pessoa/ano) e Japão (66 kg por pessoa/ano), sendo que a média mundial é de 19,2 kg por pessoa/ano (FAO 2014). Verifica-se que em Portugal a produção de peixe e bivalves de aquacultura está em crescimento e vale já mais de 54 milhões de euros, sendo no entanto a maior parte para exportação.

Existe um enorme potencial de expansão nesta área que poderia ser multiplicado se fossem aproveitadas as salinas abandonadas em todo o país, com uma área estimada de 6000 hectares (APA 2016). De acordo com o Plano Estratégico Nacional para Aquicultura de 2014-2020, a produção aquícola em água doce diminuiu de 2266 para 479 toneladas mas em águas marinhas e salobras aumentou de 2191 para 9839 toneladas (DGRM 2014). Assim, fazendo uma estimativa simples, pode-se indicar de que a produção de ostras nas salinas abandonadas, poderia aumentar a produção até um máximo de 22 000 toneladas anuais e criar emprego a até 5000 pessoas. De 2000 para 2012, a produção de ostras passou de 252 para 736 toneladas (DGRM 2014). Com a simplificação dos processos de licenciamento de novas instalações de aquacultura através do tempo associado ao processo e à burocracia assim como a estratégia do governo português para investir na área da aquacultura prevê-se que até 2020, estes valores aumentem exponencialmente.

A produção aquícola em 2012, encontra a sua maior representação na região centro com uma produção de 5465 toneladas (25 M€) (55,2% da produção total) correspondente à produção da Aveiro e estuário do rio Mondego e seguida do Algarve (sul de Portugal) com 3509 toneladas (24,1 M€), corresponde à produção maioria na ria Formosa. A ria Formosa dedica-se particularmente à produção de bivalves. Existem ainda outras importantes regiões de produção em aquacultura como estuários dos rios Sado e Tejo (355 toneladas) e Mira na região do Alentejo (248 toneladas) e estuário do Guadiana (junto Sapal de Castro Marim) e

também na ria de Alvor. A região norte contribui apenas com 321 toneladas (DGRM 2014).

No âmbito da produção de ostras por aquacultura, na ria de Aveiro, por exemplo, existem 24 estabelecimentos com a área de 8.000 m<sup>2</sup> cada e 32 com área de 2.000 m<sup>2</sup> cada, distribuídos em 3 talhões, que se dedicam à produção de bivalves com especial incidência na produção de Ostras. Nestas culturas moluscos chegam a trabalhar cerca de 220 pessoas. Na ria de Aveiro, no caso dos viveiros de 8.000 m<sup>2</sup> são usadas estruturas metálicas (mesas) comportando cada viveiro, um total de 1 000 mesas sobre as quais são colocados 6.000 sacos com ostras. Se a produção for feita a partir de “semente” de ostra serão necessários cerca de 2 anos para que seja atingido o tamanho comercial, o que significa que podem ser produzidas cerca de 30 toneladas/ano em cada viveiro de 8.000 m<sup>2</sup> (Promar, 2015). A produção corresponde quase 10318 toneladas (2012) em Portugal e uma faturação de quase 1,2 milhões de euros (DGRM 2014).

O investimento na área do Mar é prioritário em Portugal e o Ministério do Mar quer resolver os “graves problemas” relacionados com os tempos e com a complexidade dos licenciamentos da aquacultura e para isso está a ser preparado um diploma para simplificar todo o licenciamento da aquacultura a entrar em vigor ainda em 2016. A média do tempo de licenciamento das instalações é de três anos e o objetivo é que sejam reduzidas a um período de três a quatro meses (Leite 2016).

Esta prospeção tecnológica tem por objetivo realizar um mapeamento de patentes no âmbito da produção de ostras por aquacultura como forma de avaliar o investimento e interesse na área a nível mundial e a situação a nível nacional.

## 2 | DESCRIÇÃO DA TECNOLOGIA

### 2.1 Aquacultura

A aquacultura surge como forma do homem tentar garantir a sustentabilidade dos recursos marinhos para a sua alimentação e diminuir a sobre-exploração do meio natural que pode levar à extinção de muitas espécies se não for realizado de forma sustentável.

A aquacultura é definida por todas as atividades que têm por fim a reprodução, o crescimento, a engorda, a manutenção e o melhoramento de espécies aquáticas para fins de produção, sendo estas operações efetuadas em instalações alimentadas por águas marítimas (aquacultura de água salgada), por águas interiores (aquacultura de água doce) ou por ambas (aquacultura de águas salobras) (IP 2001).

De entre as espécies mais produzidas em Portugal, de acordo com dados de 2012, encontram-se: em águas doces, a truta arco-íris (479 toneladas), e nas águas marinhas e salobras encontram-se o pregado (4406 toneladas), robalo legítimo (531 toneladas), dourada (895 toneladas), amêijoa boa (2394 toneladas), ostra (736 toneladas) e outras (877 toneladas) (DGRM 2014).



Podem produzir-se em aquacultura peixes, bivalves, moluscos, crustáceos e macroalgas.

As unidades de aquacultura podem apresentar a sua produção em terra: 1) em tanques, constituídas por materiais diversos, como terra, betão ou fibra; em *off-shore* ou mar aberto estruturas resistentes à ação do mar através estruturas flutuantes (para peixe e bivalves), estruturas localizadas na massa de água, constituídas por jaulas, flutuantes ou submersíveis, jangadas ou boias com cabos (*longlines*) ou 3) em *in-shore* em bacias fechadas e abrigadas como estuários ou lagoas costeiras em viveiros de peixes, moluscos, bivalves, macroalgas, unidades localizadas em zonas intertidais de estuários e rias.

Os sistemas de produção podem caracterizar-se pelo tipo de regime extensivo, semi-intensivo e intensivo. O regime extensivo caracteriza-se por reprodução de espécies capturadas do meio natural e/ou reproduzidas em cativeiro; utilização da produtividade natural do meio; arejamento e alimentação naturais; renovação natural da água. O regime semi-intensivo caracteriza-se por reprodução em cativeiro; alimentação natural ou industrial; renovação natural da água; arejamento natural ou mecânico. O regime intensivo caracteriza-se por reprodução em cativeiro; utilização de rações industriais; renovação da água e arejamento mecânico.

A produção de aquacultura em águas doces é exclusivamente intensiva e em águas salinas e salobras, 39,9 % do volume de produção advém de regime extensivo, utilizado sobretudo para a cultura de bivalves, 10,7 % em regime semi-intensivo e 49,4% em regime intensivo (DGRM, 2014). De entre as espécies de peixes mais produzidas em Portugal incluem-se as douradas, robalo e linguado. A ostra é uma espécie com grande importância nos ecossistemas naturais e também para a produção em aquacultura.

## 2.2 A produção de ostras em aquacultura

As ostras são uma espécie amplamente distribuída em estuários e baías que recebem escoamentos da terra e têm salinidade um pouco menor do que o mar aberto. Como as ostras filtram os seus alimentos a partir da água, crescem melhor em áreas com concentrações moderadas a altas de fitoplâncton (Coutinho 2003). A salinidade dos locais onde são produzidas as ostras assim como a turbidez da água influenciam o crescimento da ostra, particularmente em zonas de estuário que sofram variações de salinidade turbidez ao longo do ano como o caso do estuário do rio Sado (Baptista *et al.* 2005 e 2007, Ruano *et al.* 1994).

De um modo geral, nas aquaculturas de ostras em Portugal, as ostras são colocadas em sacos de rede espalmados de acordo com os seus tamanhos e são cultivados em sobre-elevação nos tanques. As ostras “bebés” são semeadas e desenvolvem-se nos tanques durante um período de 8 meses a 2 ano. Durante o crescimento as ostras atingem diferentes tamanhos e são retiradas ao fim do tempo que se considera terem obtido a medida com interesse comercial. Durante o processo de produção, os sacos contendo

as ostras são volvidos de forma a garantir uma forma geométrica, e entre outras razões, interessante para assegurar a qualidade da ostra final. Quando atinge o período ideal para a comercialização, as ostras são retiradas dos sacos e separadas cuidadosamente. Depois de recolhidas, estas são levadas para depuração durante 24 a 48 horas, para se garantir a qualidade microbiológica e eliminar algumas substâncias acumuladas durante o seu crescimento e só depois devidamente embaladas (Soares et al. 2012, Santos 2005, CNC 2007, Ferreira 2003).

A espécie de ostra mais produzida em Portugal é a ostra do pacífico ou japonesa (*Crassostrea gigas*) embora também se produza a ostra portuguesa (*Crassostrea angulata*) no rio Sado e Mira (sul de Portugal). As ostras crescem melhor em áreas entre-marés ou intertidais, onde ficam expostas por alguns minutos ou algumas horas durante a baixa-mar (Ferreira, 2003). As áreas de cultivo de ostras devem ser protegidos de correntes fortes de água e por outro lado locais com pouca renovação ou circulação de água devem ser evitados pois podem ter como consequência falta de alimento para os moluscos (Pagcatipunan, 1986). A presença de ostras indígenas num local é um bom indicador para a aptidão do mesmo para a cultura deste molusco. A qualidade da água e os valores de salinidade influenciam de forma significativa o crescimento das ostras.

As técnicas de cultivo variam entre países de acordo com as suas condições naturais para a sua produção em aquacultura. A escolha do processo produtivo está diretamente relacionada com a hidrodinâmica do local, características do sedimento e das variações do nível de salinidade e da altura da maré. Na tabela 1 apresenta-se um quadro comparativo das diferentes formas de produção.

Tipo	Descrição	Profundidade	Material	Países	Vantagens	Desvantagens
Cultivo de fundo	Espalham-se sementes soltas ou em cestos no leito marinho. A colheita pode ser manual (em regiões com variação de marés) ou com dragas em maior profundidade.	Não especificada desde que o fundo seja firme	Cestos para cultivo e dragas para colheita em alguns locais	Europa e América do Norte	Viável em locais de fundo firme, baixíssimo custo	É necessário que o fundo não tenha lodo, seja abrigado de correntes, ondas de tormentas e não ocorram predadores. É necessário o uso de dragas de colheita.
Cultivo suspenso flutuante: espinhel ou long-line	Um cabo principal preso a flutuadores (boias) e ancorado no fundo por meio de âncoras. Neste cabo são presas as lanternas contendo as ostras (em algumas regiões usam-se caixas, pearl nets, colares, bandejas ou traveseiros).	Mínima de 3 metro na maré mais baixa.	Cabos de e até 10 metro, boias plásticas, lanternas ou caixas, âncoras.	Brasil, Chile e Japão	Permite cultivo em regiões mais abertas e profundas, sujeitas a maiores forças, baías e enseadas e em mar aberto.	Profundidade no mínimo de 3 metro na maré baixa.

Cultivo suspenso flutuante: balsa	Conjunto de boias e armação de madeira mantido sobre a superfície, ancorada por uma quantidade mínima de cabo equivalente a 3 vezes a profundidade do local.	Superior a 3 metros na maré mais baixa	Boias e armação de madeira, poitas, lanternas	Chile e Brasil		Águas abrigadas, sem ondulações
Cultivo suspenso fixo: mesa	Conjunto de estacas ou postes cravados no leito da água e ligados entre si por madeira, para manter as lanternas com ostras suspensas no volume de água.	Até 3 metro	Estacas ou postes, madeira, bambu, elástico, cano de PVC, lanternas	Portugal e França	Explorada em áreas de variação de maré	Locais abrigados, fundo arenoso ou areno-lodoso.

Tabela 1. Comparação do tipo de produção e respetivas vantagens e desvantagens (Henriques 2012).

### 3 | METODOLOGIA

Inicialmente procurou-se a partir da palavra-chave “ostra” o número de patentes que aparecem nas diferentes bases de dados:

- INPI (Instituto Nacional de Propriedade Industrial, Portugal disponível em <http://servicosonline.inpi.pt/pesquisas/main/patentes.jsp?lang=PT>
- EPO (European Patent Office, disponível em [http://ep.espacenet.com/quick-search?locale=en\\_EP](http://ep.espacenet.com/quick-search?locale=en_EP),
- USPTO (USPatent and Trademark Office, disponível em <http://patft.uspto.gov/netahtml/PTO/search-bool.html>.

Os resultados obtidos encontram-se na Tabela 2 onde se verifica que o maior número de registo de patentes foi encontrado na base de dados da EPO, seguido da USPTO e por último no INPI (Portugal)

Banco de dados	Palavras chave	Nº registos
INPI (Portugal)	ostra*	6
EPO	oyster*	2499
EPO	oyster NOT mushroom*	1689
EPO	oyster AND cult* NOT mushroom*	155
USPTO	oyster + oysters	64 + 30 = 94
USPTO	oyster (or oyster) ANDNOT mushroom	64 + 30 = 94
USPTO	Oyster (or oysters) cultivation	1
	Oyster (or oysters) culturing	0
	Oyster (or oysters) culture	0
	Oyster (or oysters) cultivating	0

Tabela 2. Pesquisa de patentes por palavras-chave e agrupamento das palavras, depositadas no banco de dados do escritório europeu, Espacenet (EP)

Verifica-se que o número de patentes em Portugal (INPI) é bastante reduzido para a palavra-chave ostra\*, obtendo-se um total de seis patentes. Analisando as patentes verifica-se que quatro são anteriores a 1997, uma é de 2002 e apenas uma é recente, de 2014.

Também na USPTO o número de patentes não é muito elevado (94). Pelo contrário, na EPO o número de patentes para a mesma palavra-chave é bastante elevado, com um total de 2499. A pesquisa foi refinada na EPO com a exclusão da palavra passe “mushroo\*” pois verificou-se que muitas das patentes eram relacionadas com um cogumelo denominado “oyster mushroom”. O mesmo refinamento foi realizado na USPTO mas neste caso o número de patentes não se alterou.

Refinou-se a pesquisa na EPO no intuito de obter o número de patentes relacionadas diretamente com o cultivo de ostras obtendo-se um total de 155 registos que foram analisados. Na USPTO as mesmas palavras-chave obtiveram apenas 1 registo.

Pode-se desde já retirar a conclusão preliminar que o registo de patentes no INPI - Portugal foi muito reduzido, evidenciando que a área pesquisa tem um grande potencial de desenvolvimento.

## 4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como referido anteriormente a análise de patentes relativas ao cultivo de ostras incidiu sobre os resultados obtidos nos 155 registos da EPO. Na evolução anual de depósito de patentes relacionadas com o cultivo de ostras, Figura 2, pode-se observar em média um crescimento gradual ao longo dos últimos anos. Verificam-se no entanto algumas singularidades, como a do período 1997-1999 em que se observa um aumento dos registos, e o crescimento exponencial de registos nos últimos anos, entre 2012-2015.

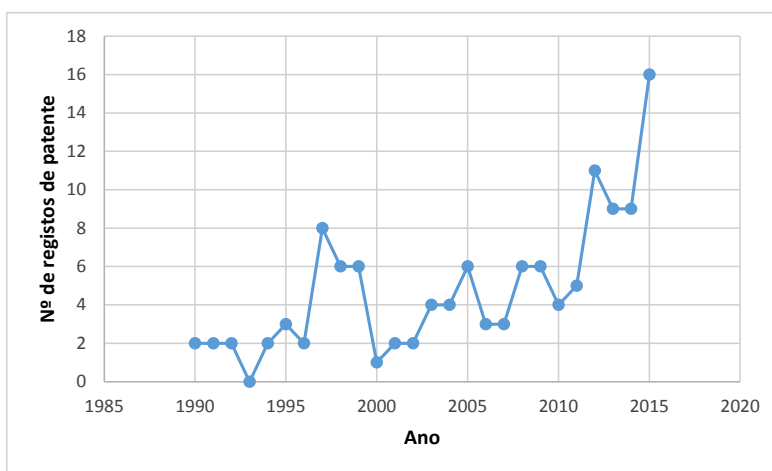


Figura 2. Evolução anual do depósito de patentes da EPO relacionadas com o cultivo de ostras entre 1990 e 2015

Foi também analisado o país de origem das patentes apresentando-se os resultados na Figura 3. Pode-se observar que a distribuição das patentes por país depositante não é equilibrada o que denota um investimento na área diferenciado por região. Os países com maior número de depósitos, superior a 30, encontram-se na ásia e são a China, Coreia do Sul e Japão. Relativamente à Europa apenas França tem expressão significativa e os Estados Unidos da América detêm um número reduzido de registos.

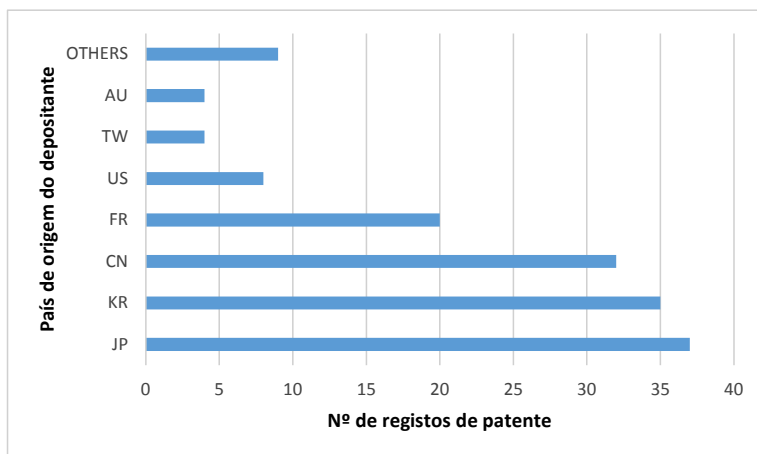


Figura 2. Evolução anual do depósito de patentes da EPO relacionadas com o cultivo de ostras

Na análise dos dados verificou-se que o número de registos nos últimos anos em 2012-2015 não tinha uma distribuição uniforme por país de origem daí que se tenha feito um levantamento que se encontra expresso na Figura 3.

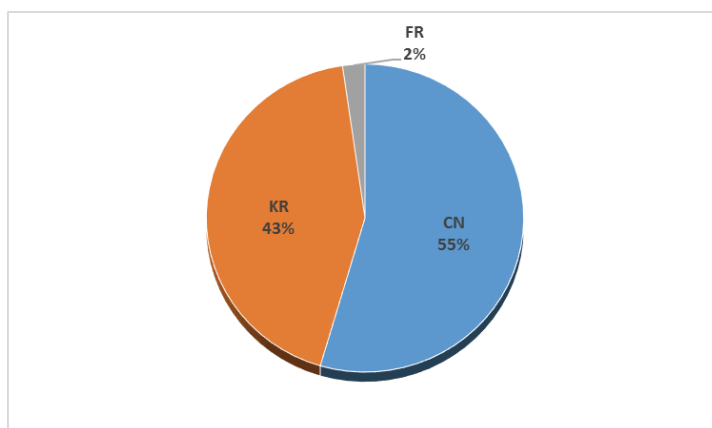


Figura 3. Depósito de patentes, em percentagem, relacionadas com o cultivo de ostras em anos recentes, de 2012 a 2015 (inclusive), por país de origem.

Conclui-se da Figura 3 que o Japão apesar de ser o maior detentor de patentes nos últimos anos não desenvolveu atividade na área. Pelo contrário a China e a Coreia são países emergentes na área de desenvolvimento associado ao cultivo das ostras. De entre os países Europeus apenas França apresenta atividade de registo de patentes na área do cultivo de ostras nos últimos anos.

Foi também estudada a distribuição por código EPO e verifica-se que 93,5% das patentes tem como primeiro descritor o código A01K61/00 [*Culture of fish, mussels, crayfish, lobsters, sponges, pearls or the like (harvesting oysters, mussels, sponges or the like)*].

A análise individual de patentes indica que apenas 11% são referentes ao cultivo de ostras para produção de pérolas (*pearl oyster*) ou seja, praticamente 90% das patentes são relativas à produção de ostras para alimentação. A maioria das patentes estão relacionadas com sistemas de suporte para o crescimento de ostras e no geral não se encontra a utilização de tecnologia avançada nas patentes pesquisadas.

## 5 | CONCLUSÕES

A prospeção tecnológica mostrou que existe trabalho de desenvolvimento associado ao cultivo de ostras, sendo que em média o número de registos tem vindo a crescer ao longo dos anos. O tema teve dois períodos de incremento de registos anual, o primeiro entre 1997 e 1999 e o segundo está a decorrer, com um aumento exponencial de registos entre 2012 e 2015.

Na base de dados EPO, verifica-se que a China, a Coreia e o Japão são os países que publicam mais patentes acerca do tema em estudo. Notando-se que a partir do ano 2012 há uma mudança clara de aposta na área, com o Japão a não apresentar até à data nenhum registo de patente, e passando a China e a Coreia a serem claramente os países com maior investimento em propriedade intelectual relativamente ao cultivo de ostras.

A prospeção tecnológica indica que esta atividade em Portugal está numa fase incipiente com um reduzido número de registo de patentes. Com as condições naturais que o país possui para o cultivo das ostras, conclui-se que é uma atividade com um enorme potencial de expansão e que devem ser incentivadas atividades tanto de exploração, como de desenvolvimento tecnológico e científico na área.

## REFERÊNCIAS

BAPTISTA, F. M.; LEITÃO, A.; HUVET, A.; LAPEGUE, S.; HEURTEBISE, S.; BOUDRY, P. The taxonomic status and origin of the Portuguese oyster *Crassostrea angulata* (Lamark, 1819). **The 1<sup>st</sup> International Oyster Symposium Proceedings**, n18, 2005.

BATISTA, F. M. M. Assessment of the aquacultural potential of the Portuguese oyster *Crassostrea angulata*, **Universidade do Porto**, 2007.

BARNABY, R. Growing Seafood in the Open Ocean – Offshore Aquaculture in the United States, **Technical Report**. Durham, England, New Hampshire Sea Grant, Cinemar and University of New Hampshire cooperative extension, 16p, 2006.

CNC - Comité National de la Conchyliculture. **Denomination et Classification Huitres Creuses**. Paris.

COUTINHO, M. T. C. P. Comunidade Fitoplanctónica do Estuário do Sado - Estrutura, dinâmica e aspectos biológicos, **IPIMAR**, 2003.

DGRM - Direção geral dos recursos naturais, segurança e recursos marítimos. Plano estratégico para aqüicultura portuguesa 2014-2020. **Principais eixos de intervenção estratégica**, 96p, 2014.

FAO, 2009. FAO yearbook: Fisheries and Aquaculture Statistics – Food Balance Sheets. Rome, Italy. **Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)**, 415p.

FAO, 2014. The State of World Fisheries and Aquaculture. Rome, Italy. **Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO)**, 197p.

FERNANDO, G., secretário-geral da Associação Portuguesa de Aquacultores (APA). [disponível em <https://www.dinheirovivo.pt/economia/aquacultura-ja-vale-54-milhoes-e-ha-todo-um-mar-de-oportunidades/> , acesso e 20 de Julho 2016]

FERREIRA, I. M. Crescimento e qualidade da ostra (*Crassostrea gigas*) em viveiros da Ria Formosa sujeitos a diferentes condições de cultura e situações ambientais. **Universidade do Porto**, 2003.

HENRIQUES, M.R. Manual de Aquacultura, **Universidade de Lisboa**, 207p, 2012.

IP - Instituto Nacional de Recursos Biológicos. Sistema de classificação das zonas de produção de moluscos bivalves vivos, **IPIMAR**, 2001.

LEITE, P. P. Ministra do Mar inaugura armazém de bens refrigerados em Sines, notícia in *Mercúrio on-line*, Logística, Março 2016. [disponível em <http://mercurioonline.pt/html/N1734MinistradoMarinauguraarmazemdebensrefrigeradosemSines.html>, acesso em 20 de Julho de 2016]

PAGCATIPUNAN, R. Manual on Techniques and methodology for fresh water culture in Bangladesh, **Food and Agriculture Organization**, 105p, 1986.

PROMAR 2007-2014, Pescas e Aquacultura na Região Centro – Breve Caracterizaçã. In Brochura Pescas. Direção Regional de agricultura e Pescas do Centro. **Ministério da Agricultura e do Mar**, 2015 [disponível em [http://www.drabc.min-agricultura.pt/base/geral/files/brochura\\_pescas\\_2015.pdf](http://www.drabc.min-agricultura.pt/base/geral/files/brochura_pescas_2015.pdf), acesso e 20 de Julho 2016]

RUANO, F.; DIAS, M. D. S. Contribuição para o apoio à moluscicultura no Estuário do Sado e Lagoa de Albufeira. **IPIMAR. Seminário sobre recursos haliêuticos, ambiente, aquacultura e qualidade do pescado da península de Setúbal**. Lisboa, 1994.

SANTOS, M. I.; CORREIRA, C.; CUNHA, M. I. C. C.; SARAIVA, M. M.; NOVAIS, M. R. Valores Guia para avaliação da qualidade microbiológica de alimentos prontos a comer preparados em estabelecimentos de restauração. **Perspectivas**. 64, 2005.

SOARES, ;F., ALMEIDA, C.; CACHOLA, R. Qualidade microbiológica dos bivalves da Ria Formosa - Vinte anos de resultados. Lisboa: **IPIMAR**, 1645-863, 2012.



## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Acúmulo de nutrientes 14, 21, 59

Agricultura familiar 23, 140, 141, 228, 254

Agroecologia 47, 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 228, 229, 232, 254

Agrotóxicos 1, 2, 3, 4, 6, 11, 12, 244

Água 7, 8, 10, 20, 26, 42, 43, 54, 63, 64, 65, 66, 68, 69, 70, 71, 73, 75, 76, 78, 79, 81, 85, 86, 114, 119, 129, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142, 143, 144, 145, 148, 149, 150, 151, 195, 197, 198, 203, 204, 205, 206, 207, 213, 214, 217, 223, 229, 231, 234, 236, 243, 244, 249, 250, 254

Amazônia brasileira 63, 64, 66, 185, 186

Aquacultura 202, 203, 204, 205, 206, 211

*Azospirillum brasilense* 39, 47, 48, 49, 51, 52, 53, 54, 57, 59, 60, 61, 194, 197

### B

Bactérias 39, 40, 45, 51, 52, 53, 57, 59, 215, 219, 221, 229

Bactérias diazotróficas 39, 51, 53

Biofertilizantes 1, 4, 7, 10, 12

Biomassa 14, 15, 22, 27, 31, 36, 55, 196, 201

### C

Cambissolo húmico 143, 146, 147, 148, 149, 150, 151

Capacidade de campo 67, 194, 195, 197, 198, 199

Carbón parcial 99, 100, 101, 104, 105, 106, 107, 108, 109

Changing habits 178

Cobertura de solo 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 229

Comercialização 184, 185, 186, 187, 188, 189, 190, 192, 206, 214

Compactação do solo 143, 144, 145, 152, 153, 230

Condições de armazenamento 89, 92, 119

Covid-19 3, 6, 7, 177, 178

Crescimento 21, 23, 24, 25, 26, 27, 31, 34, 37, 39, 40, 41, 53, 57, 59, 74, 91, 129, 130, 132, 137, 144, 155, 159, 180, 188, 189, 202, 203, 204, 205, 206, 208, 210, 211, 214, 221, 224, 231, 255

Cultivo 14, 15, 17, 20, 21, 23, 24, 25, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 40, 53, 64, 65, 66, 67, 68, 70, 71, 72, 73, 75, 76, 77, 78, 91, 98, 109, 144, 179, 180, 181, 182, 202, 206, 207, 208,

209, 210, 228, 229, 231

Cultivo in vitro 76, 77, 78

## D

Defensivos agrícolas alternativos 1

Divergência genética 111, 112, 113, 114, 117, 118, 119, 120

## E

Educação ambiental 1, 2, 3, 5, 12

Environments 37, 76, 178

Enzimas do solo 194, 195, 200

Estômatos 76, 78, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 87, 88

Estudos ambientais 154, 155

*Euterpe oleraceae* 74, 184, 185, 186, 192

Êxodo urbano 228

## F

Feijão-caupi 89, 90, 91, 92, 93, 97, 98

Feijoeiro comum 24, 25, 26, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36

Fertilização alternativa 39

Flores 27, 118, 127, 177, 180, 181, 183

## G

Gênero 22, 40, 45, 53, 92, 122, 123, 124, 126, 127, 128, 130, 221, 242, 243

Germinação 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 136

Gorgulho do feijão 89, 91

Grãos armazenados 89, 91, 97

Guia de trânsito vegetal 185, 187

## I

*In vitro* 76, 77, 78, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 120

Irrigação 42, 63, 64, 65, 66, 68, 69, 72, 73, 75, 129, 131, 132, 133, 134, 135, 136, 137, 138, 139, 140, 141, 142

## K

Karnal bunt 99, 100, 109, 110

## L

Latossolo vermelho 13, 16, 22, 41, 54

Legislação 185, 188, 213, 215, 222, 223, 225

## M

Manejo agroecológico 228, 229, 230, 231

Matéria seca 13, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 38, 39, 44, 58, 59, 130

Meio de cultura 76, 78, 79, 82, 85, 213

Micropropagação 76, 85, 86

Microrganismos 44, 194, 201, 213, 214, 215, 219, 221, 223

Monocultivo 63, 64, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73

Mulheres 122, 123, 124, 125, 126, 127, 128, 178, 181

Musa spp 76, 77, 78, 80, 81, 83, 84, 85, 86, 87, 88

## N

Nitossolo bruno 143, 146, 147, 148, 149, 150, 151

Nitrogênio 13, 14, 15, 16, 17, 19, 21, 24, 25, 36, 37, 39, 40, 47, 49, 52, 58, 59, 60, 61, 62, 78, 138, 195, 201, 229

Nutrição de plantas 24, 192, 255

## O

Ostras 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 209, 210

## P

*Passiflora* L. 111, 120

Pastagem 129, 132, 141, 229, 231

Patentes 202, 204, 207, 208, 209, 210

*Phaseolus vulgaris* 24, 25, 36, 37

Planta forrageira 129

Plântulas 78, 84, 111, 112, 114, 115, 117, 120

Podcast 1, 2, 6, 10

Pó de rocha 39, 50, 194, 197

Portugal 202, 203, 204, 205, 206, 207, 208, 210, 254

Proctor 143, 144, 145, 146, 149, 150, 151, 152

Produtividade 2, 18, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 34, 35, 36, 39, 41, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 63, 65, 75, 77, 97, 115, 120, 129, 130, 131, 132, 137, 143, 144, 153, 192, 205

Produtos cárneos 213, 214, 216, 223

Propriedades físicas 132, 143, 230, 232

Proteção do solo 14, 15, 16, 21

## Q

Qualidade do solo 16, 136, 152, 195, 196, 228, 229, 231, 249

Quiz 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9

## R

Rastreabilidade 185, 186, 187, 189, 191

Recuperação de pastagens 138, 141, 228

Recursos genéticos 111

Resolução de imagens 154, 155

*Rhizobium* 24, 25, 26, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36

## S

Saúde coletiva 122, 126, 127

Sistema de cultivo 20, 64, 70, 71

Sistema irrigado 129

Sistema radicular 64, 66, 73, 74, 75

Softwares de SIG 154, 155, 163

## T

Terra fina seca ao ar 194, 195, 197, 198, 199

*Tilletia indica* 99, 100, 101, 107, 109, 110

Tratamento térmico 213, 214, 215, 216, 218, 219, 220, 221, 222, 223, 225

Trigo duro 99, 100, 109

*Triticum aestivum* 22, 39, 40, 49, 100

*Triticum durum* 99, 100

## U

Ureia 24, 26, 42, 55

## V

Variedades y líneas 99, 109

## W

Welfare 178


## Z


*Zea mays* 22, 52, 60, 140


# CIÊNCIAS AGRÁRIAS:


Conhecimento e difusão  
de tecnologias



[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br) 

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

@atenaeditora 

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 


  
Ano 2022

# CIÊNCIAS AGRÁRIAS:

Conhecimento e difusão  
de tecnologias



[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br) 

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

@atenaeditora 

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 

  
Atena  
Editora  
Ano 2022