



ISSN – 2237720-4



## XX CONBEP

CONGRESSO BRASILEIRO DE  
ENGENHARIA DE PESCA

**08 a 11 de Out/2017**  
Florianópolis/SC



**PROEXT**

Programa Nacional de  
Extensão Universitária



ISSN – 2237720-4



**XX CONBEP**

CONGRESSO BRASILEIRO DE  
ENGENHARIA DE PESCA

**08 a 11 de Out/2017**  
Florianópolis/SC

# EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA

**Dr. Dárlcio Inácio Alves Teixeira**  
**(EAJ-UFRN)**  
**Outubro/2017**

# Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias



# ESTAÇÃO DE AQUICULTURA DA EAJ







ISSN – 2237720-4



**XX CONBEP**

CONGRESSO BRASILEIRO DE  
ENGENHARIA DE PESCA

**08 a 11 de Out/2017**  
Florianópolis/SC

# MARICULTURA DE MACROALGAS NO BRASIL

**Dr. Dárlcio Inácio Alves Teixeira**  
**(EAJ-UFRN)**  
**Outubro/2017**

# Ambiente de trabalho













**PROEXT**  
Programa Nacional de  
Extensão Universitária

**Capilaridade nas Universidades: a vida das  
pessoas e das sociedades (Saúde - Educação -  
Energia - Sustentabilidade - Ambiente -  
Habitação - Transportes - Cultura - Justiça...)**

**DESENVOLVIMENTO LOCAL**

PROEXT 2014

# Técnicas de cultivo massivo



23 8 2004

# Sudeste





Sul



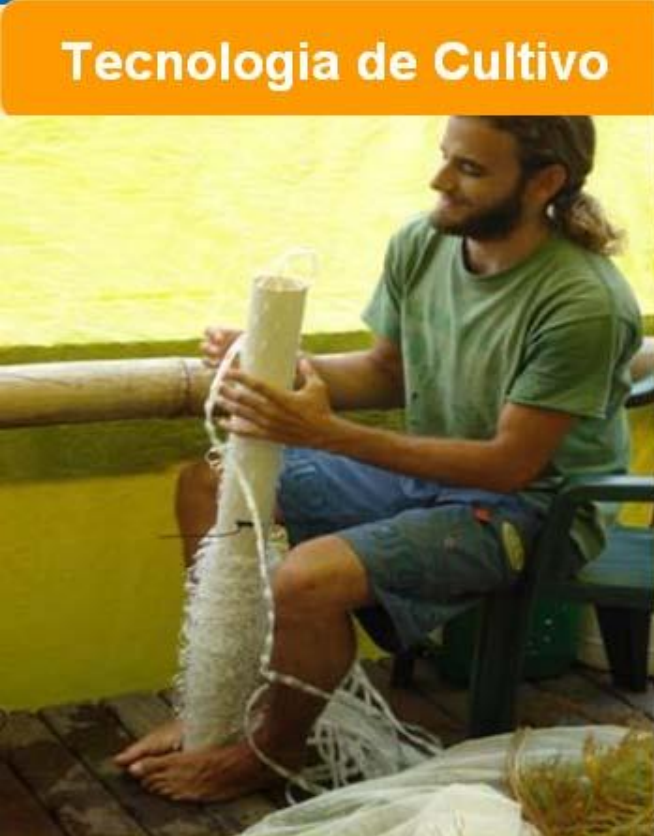


# Nordeste





## Tecnologia de Cultivo





# ↙ Espécies cultivadas - verificação das linhagens

*Gracilaria birdiae*

*Kappaphycus alvarezii*





# INSTRUÇÃO NORMATIVA 185

JUNHO 2002



# Experimentos de cultivo de algas na Bahia

## ESFORÇOS PARA ESTABELECEER CULTIVOS ARTESANAIS DE MACROALGAS MARINHAS NA BAHIA <sup>1</sup>

MIGUEL DA COSTA ACCIOLY

**RESUMO:** A ocorrência de espécies de macroalgas marinhas de valor comercial na Bahia é bem conhecida, apesar disso, nunca houve exploração econômica dos bancos naturais do estado, este fato se verifica pela relativa pequena extensão, ou acessibilidade, daqueles. Por outro lado, a costa da Bahia apresenta grandes baías com águas abrigadas e boas condições gerais para o desenvolvimento de cultivos. No entanto, poucos esforços foram mantidos para o desenvolvimento dessa atividade. Em 1997 foi implantado o Programa Brasileiro de Intercâmbio em Maricultura – BMLP com o propósito de tornar viáveis, ou sustentáveis, atividades de maricultura artesanal no Brasil. Dentro deste programa, foi desenvolvido entre janeiro de 1999 e agosto de 2003, um trabalho com o objetivo de determinar requisitos e procedimentos para cultivo comercial de macroalgas, adequados às condições sociais, culturais

# Aquicultura - Maricultura - Sustentabilidade

- Ambiental;
- Econômica;
- Social;
- Governança.

Quais as questões a serem resolvidas?

Sustentabilidade?



Questões sócio ambiental e sócio  
econômicas

Flecheiras - Trairi - Ceará - Brasil



# Algas coletadas no banco dos cajuais





# Cultivo de *Gracilaria* no Nordeste do Brasil

(CE - RN - PB - PE)



# Cultivo de *Gracilaria* em locais degradados





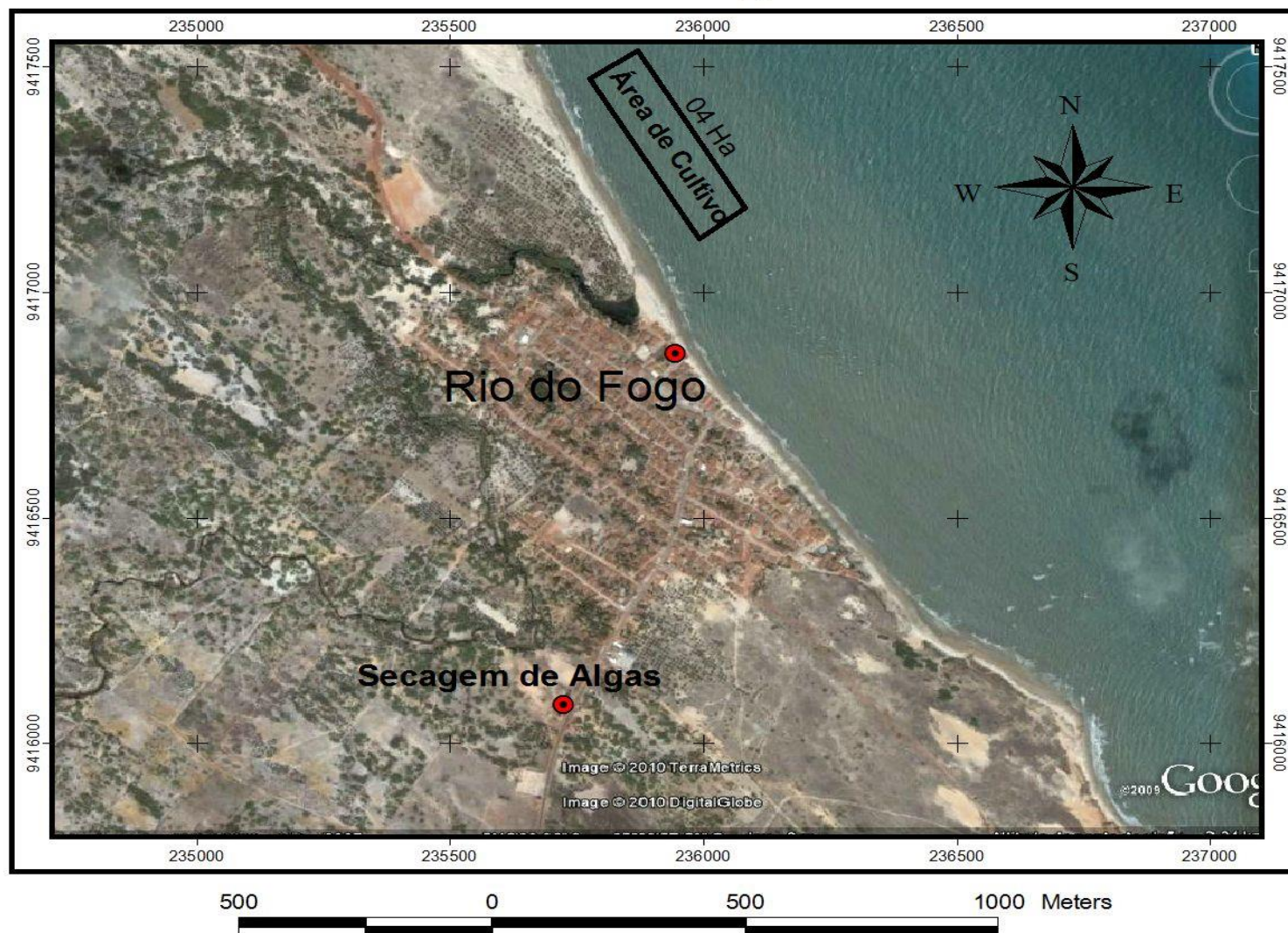
# Área de cultivo em Flecheiras-CE



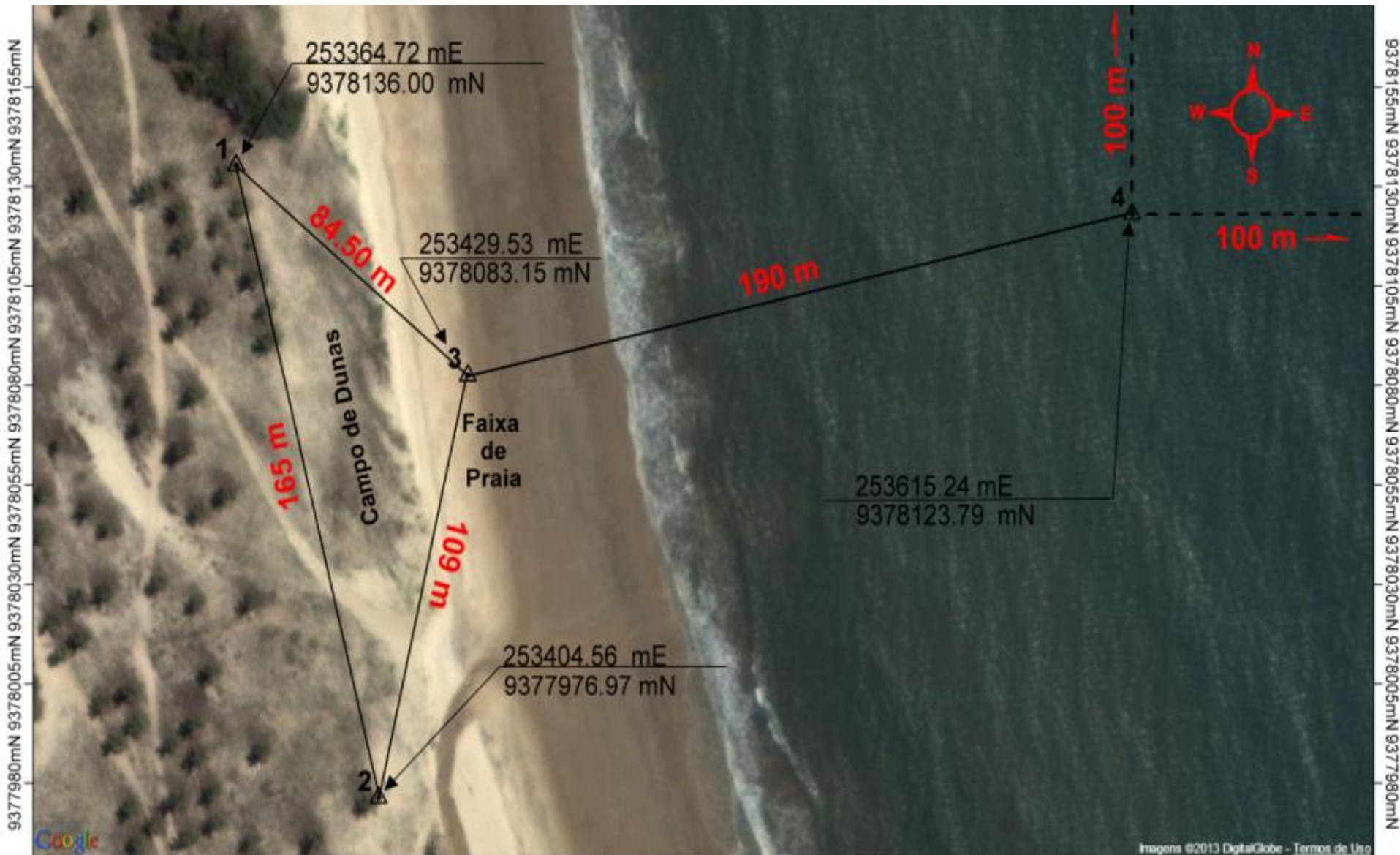


# Seleção de áreas para cultivo

## Rio do Fogo-RN



# Local do cultivo em Pitangui-RN





# Espécie e verificação das linhagens

*Gracilaria birdiae*

*Hypnea musciformis*





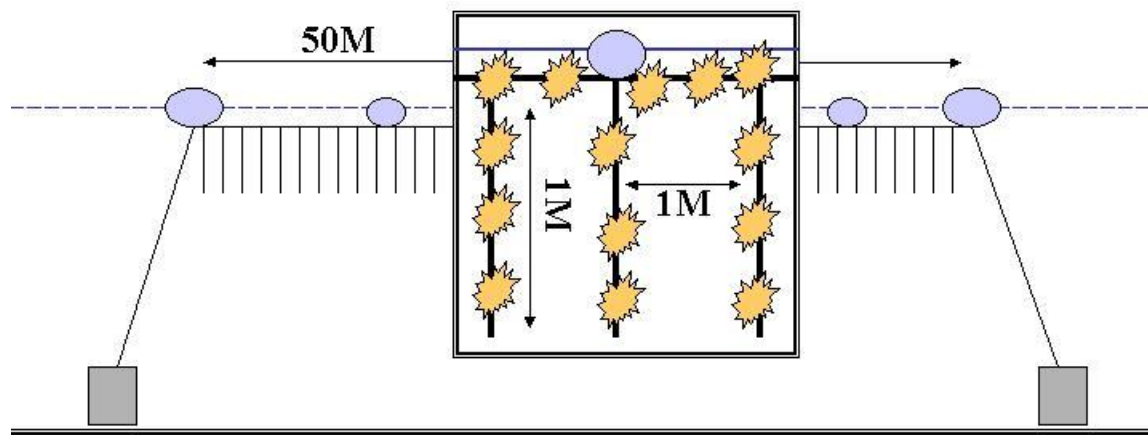
# Gracilaria no recife costeiro marinho em Rio do Fogo-RN





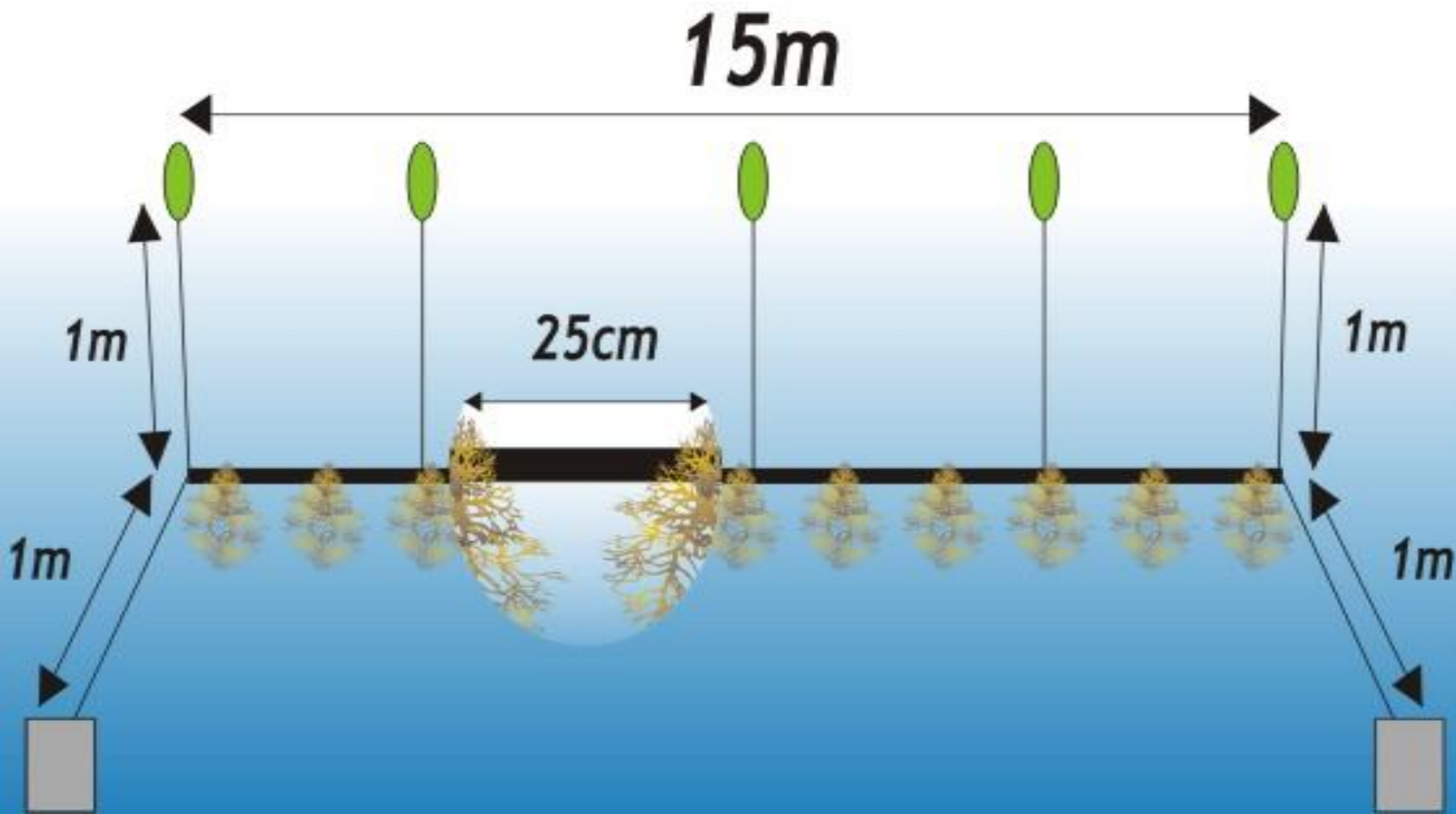
## ➤ Estrutura de cultivo

➤ Comunidades de Flecheiras e Guajiru - Trairi - Ce - Brasil.





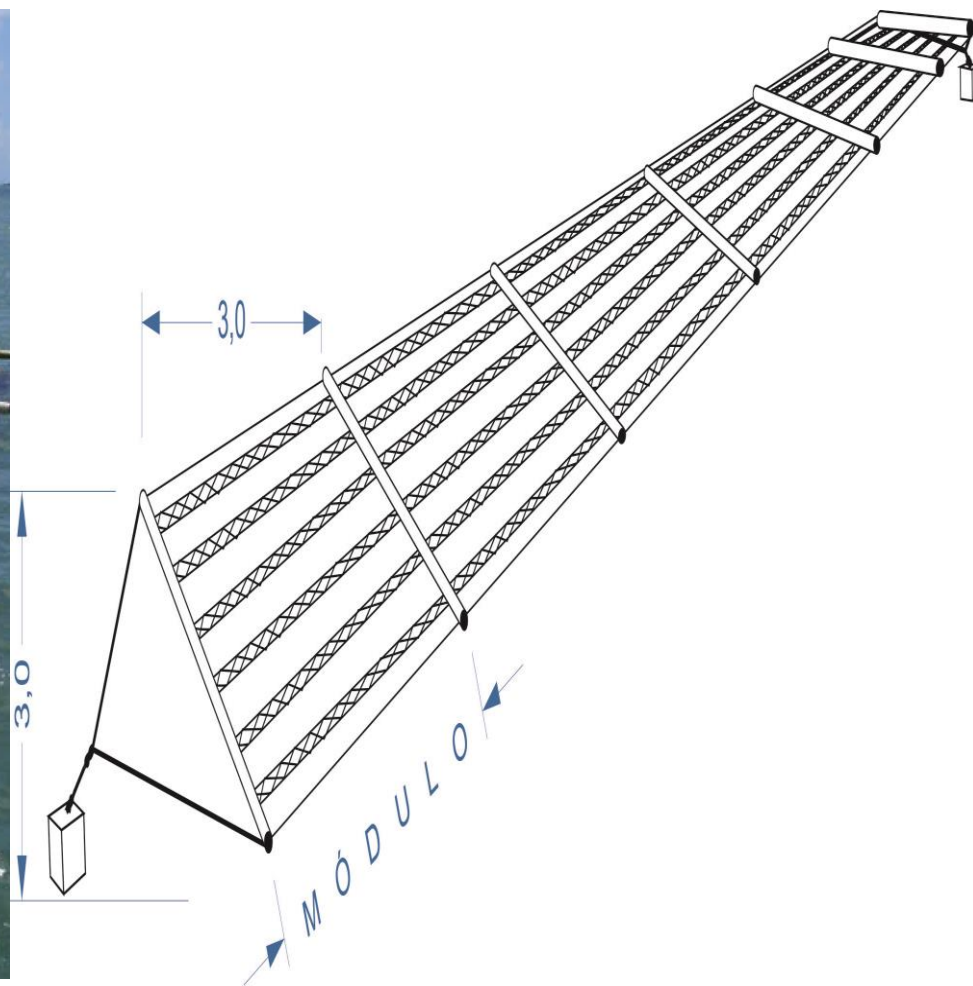
## Modelo da estrutura de produção de *Gracilaria* usada no cultivo de Icapuí - CE







# Sistema de cultivo da macroalga *Gracilaria* no NE do Brasil: exemplo de Pitangui - Extremoz - RN



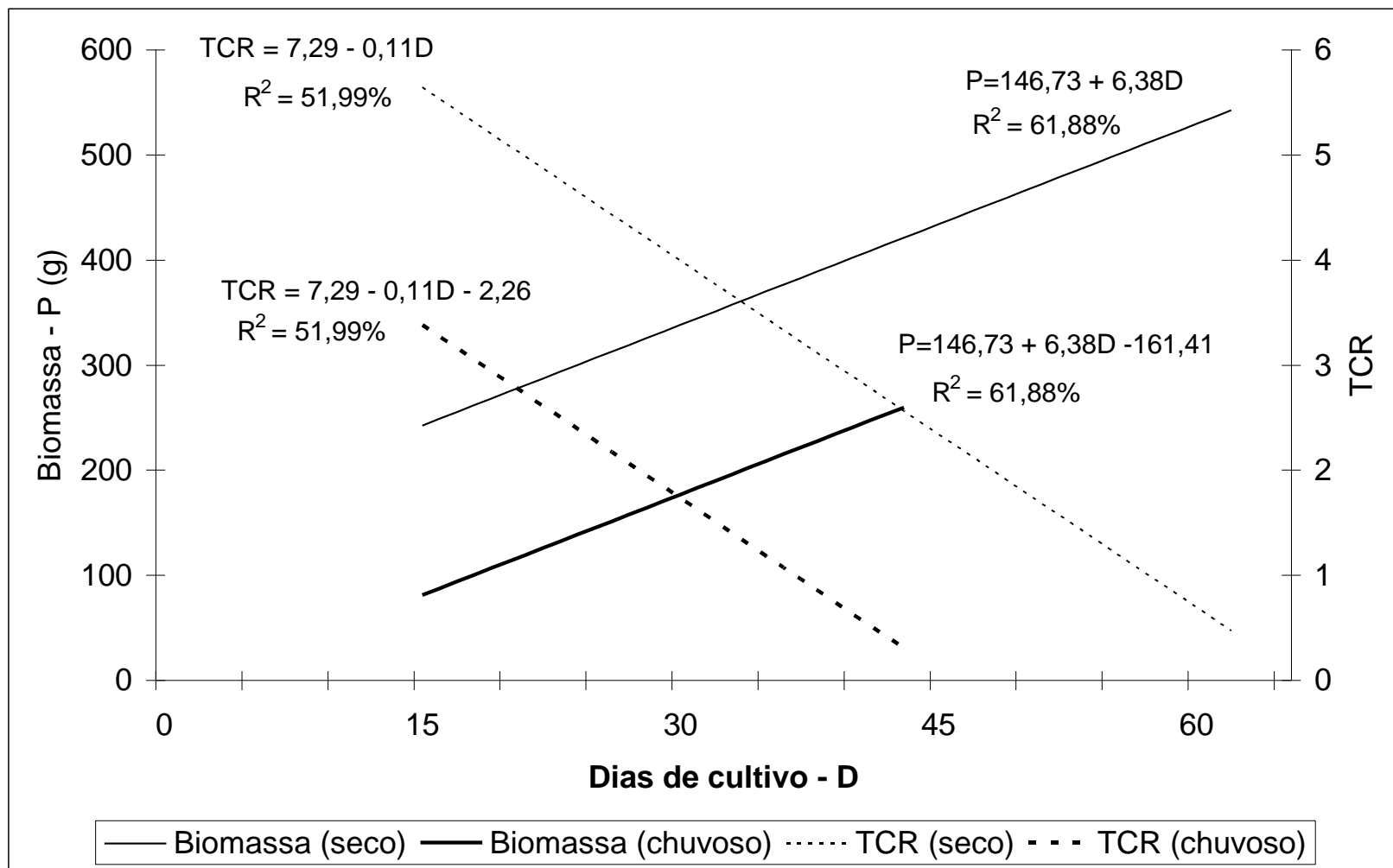




# Balsa flutuante em Pitangui-RN e Rio do Fogo-RN

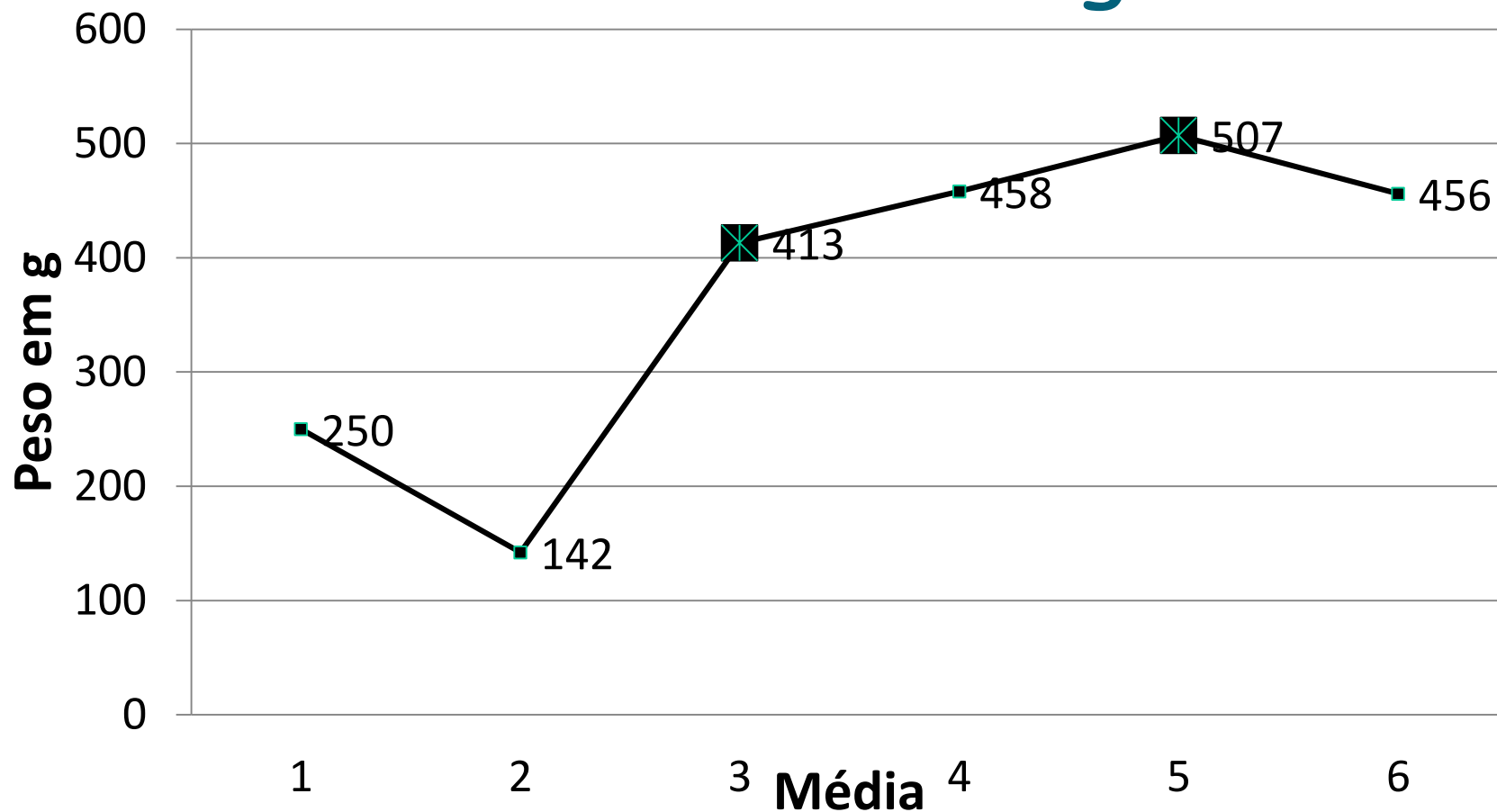


# Interseções da TCR (%dia<sup>-1</sup>) e biomassa de *Gracilaria birdiae* do cultivo experimental na praia de Pau Amarelo-PE





# Peso médio de crescimento de *G. birdiae* em Pitangui



# ↪ Colheita de *Gracilaria birdiae*





# Colheita de balsa flutuante - Pitangui e Rio do Fogo-RN



# Fauna acompanhante ao cultivo





# Sustentabilidade ambiental: fauna acompanhante ao cultivo





# Sistemas de âncoras







# Bombeamento da água

## Energias renováveis





# ↙ Estrutura de lavagem





# Secagem por energia solar-Icapuí - CE





# Secagem solar





# Branqueamento da Gracilaria





# **CENTRO DE PRODUÇÃO DE ALGAS MARINHAS**



**APAFG**

ASSOCIAÇÃO DE  
PRODUTORES/AS DE  
ALGAS DE FLECHEIRAS  
E GUAJIRU

*Amar o mar é semear*

**APOIO:**

TO S/ISTE



# Comercialização



# Bem-Vindos ao IV Festival das Algas

Praia das Flecheiras - Trairi - Ceará  
**26 a 28 de julho de 2007**

Artesanato - Gastronomia - Shows Artísticos  
I Seminário Norte/Nordeste de Algicultura

Realização

Apoiado

SERRAIA

ANTRA









# Produtos da AMBAP

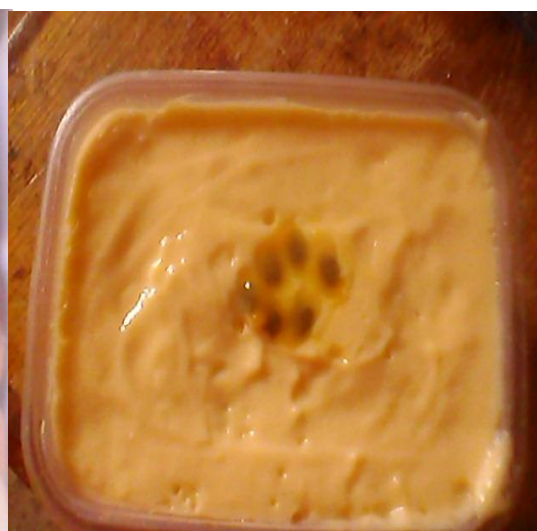
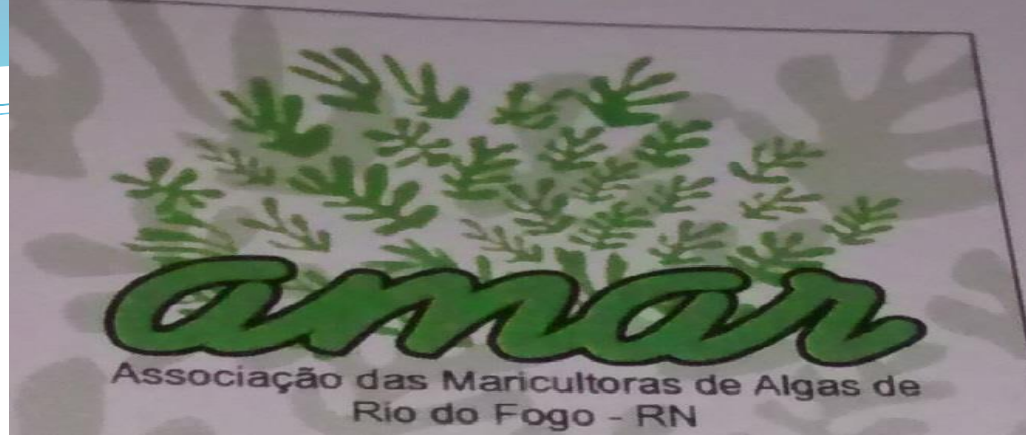
- ✓ Algas marinhas
- ✓ Alimentos
- ✓ Cosméticos





# Triturador industrial da AMAR







# Gestão dos grupos produtivos: avanços e desafios





# Unidade de beneficiamento do grupo "mulheres de corpo e algas"- Comunidade da Barrinha- Icapuí - Ceará





# IV Oficina de maricultores de algas: multidisciplinaridade



# V Oficina de maricultura e beneficiamento de algas do nordeste do Brasil



Oficinas

Eventos culturais

Palestras

25 a 27 de novembro/2016

**Realização:**



**Apoio:**





# Oficinas de cosméticos e alimentos a base de algas cultivadas





# Exposição de produtos: rede de maricultores de algas





# Sustentabilidade da Maricultura de Macroalgas: REPENSA

- Ambiental: muitos pontos favoráveis;
- Econômica: ainda estamos com limitações;
- Social: tem demonstrado muitos pontos positivos;
- Governança: muita descontinuidade das ações.

# Inserção no mercado de trabalho





# Associações de



MULHERES DE  
CORPO & ALGA

APAFG  
CALMA  
APABF







ISSN – 2237720-4



**XX CONBEP**

CONGRESSO BRASILEIRO DE  
ENGENHARIA DE PESCA

**08 a 11 de Out/2017**  
Florianópolis/SC

## ➤ MARICULTURA DE OSTRAS NO NORDESTE E NORTE DO BRASIL

**Dr. Dárlcio Inácio Alves Teixeira**  
**(EAJ-UFRN)**  
**Outubro/2017**

# Cultivos de Ostras no Brasil

- Assimetria na produção nacional (IBGE, 2014).
  - 97,00% - Santa Catarina (3.600 ton)
  - 0,04% - Pará (8 ton)
  
- Assimetria na produção de sementes (IBGE, 2014).
  - 92,5% - Santa Catarina/Florianópolis

Sampaio, 2017



# Histórico do cultivo das ostras (*Crassostrea gasar*) na fazenda PRIMAR ORGÂNICA



2005

2009

2012



# Laboratório da PRIMAR inicia a funcionar em abril 2014



Perseverança - 44 larviculturas até conseguir produzir as primeiras sementes de *Crassostrea gasar*



# Cepário da fazenda PRIMAR ORGÂNICA





# Equipe no cultivo massivo de microalgas





## Obtenção da desova da ostra *Crassostrea gasar*





# Sementes de ostras





# Sementes de ostras *Crassostrea gasar*





Upweller com 250 mil sementes





# Long lines nos viveiros





# Travesseiros flutuantes



**#4**



**#9**



**#14**



**#23**



# Ostras na depuração





# Experimento crescimento viveiro x lagoa





## Degustação de ostras na borda do viveiro na fazenda PRIMAR ORGÂNICA



# Principais Programas e Projetos

- Programa: Maricultura de Macroalgas Como Fonte de Produtos Sustentáveis em Comunidades Tradicionais da Zona Costeira do Nordeste do Brasil. (PROEXT/MEC);
- Projeto: MARICULTURA DE MACROALGAS NO NORDESTE DO BRASIL: AÇÕES EM CONTINUIDADE (EDITAL interno PROEX/UFRN);
- Cultivo, valor nutricional e farmacológico de algas marinhas e seus produtos: impactos na sustentabilidade econômica e ambiental (CAPES).
- REPENSA: Rede da Sustentabilidade da Aquicultura (MPA, FAPESP, CNPq);
- Projeto: DESENVOLVIMENTO DE BIOPROCESSOS NA PRODUÇÃO DE ORGANISMOS AQUÁTICOS ATRAVÉS DA AQUICULTURA MULTITRÓFICA NA FAZENDA PRIMAR ORGÂNICA (BNB/PRIMAR);



## Equipe de bolsistas e colaboradores



# Equipe de bolsistas e colaboradores





Equipe: Jéssica, Júlio, Rayane, Rosinha, Emília,  
Tainá, Lucas, Janaína, Denize,







# IV CLABA

Congresso Latino-Americano de  
Biotecnologia de Algas &

## REDEALGAS

Workshop Rede Nacional de Biotecnologia de  
Algas Marinhas

De 21 a 22 de Novembro  
Florianópolis | Santa Catarina



# ISA 2014

Sydney Australia  
22-27 June 2014







**IV Latin American Congress of Algae Biotechnology & Workshop of the National Network of Marine Algae Biotechnology**  
November 18th to 22nd | Praiatur Hotel | Florianópolis/SC

## CERTIFICATE

This is to certify that

**Julio César Soares**

received the ISAP Award, in Third Place, Category Graduate Study, in IV Latin American Congress for Algae Biotechnology and IV Workshop of Brazilian Network of Marine Algae Technology, held from 18th to 22nd November 2013 in Florianópolis, Santa Catarina, Brazil.

Realization:



*NS Yokoya*

Nair Sumie Yokoya  
President of Redealgas

*[Signature]*

Paulo Antunes Horta Júnior  
President of CLABA

*Leila Hayashi*

Leila Hayashi  
General Secretary

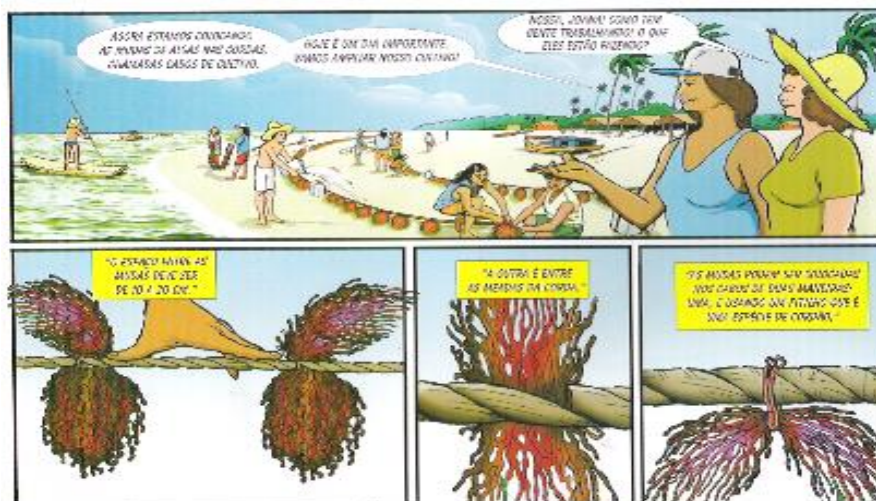
# Grupo Aquicultura Sustentável Nordeste







- Departamento de Bioquímica do CB-UFRN:
- Profs. Hugo Alexandre, João Paulo Matos e
- Prof. Daniel Lanza
- Departamento de Bioquímica da UFPE: Prof. Ranilson Bezerra





- **Long-Line culture of the red seaweed *Gracilaria birdiae* during the dry and rainy seasons.** Mirela Assunção Simões; Ranilson de Souza Bezerra; Dárlcio Inácio Alves Teixeira *in press*;
- **Sousa, Flavo E. S. de** ; Moura, Euriel A. ; Marinho-Soriano, Eliane . Use of geographic information systems (GIS) to identify adequate sites for cultivation of the seaweed *Gracilaria birdiae* in Rio Grande do Norte, Northeastern Brazil. Revista Brasileira de Farmacognosia (Impresso), v. 22, p. 868-873, 2012;
- **SANTANA, Fabio Magno da Silva**; SEVERI, William; FEITOSA, Caroline Vieira and ARAÚJO, Maria Elisabeth de. The influence of seasonality on fish life stages and residence in surf zones: a case of study in a tropical region. Biota Neotrop. [online]. 2013, vol.13, n.3, pp. 181-192. Epub Sep 2013. ISSN 1676-0603;
- **SANTANA, F.M.S.**; SEVERI, W.; SOUZA, F.E.S; ARAÚJO, M.E.. THE ICHTHYOFAUNA OF THE BRAZILIAN SURF ZONE: A COMPILATION FOR ECOLOGICAL COMPREHENSION PER REGION. Tropical Oceanography, v.41, n. 2. 2013;

# Publicações do grupo

- SANTOS, F.M.DA S., **RIBEIRO, K.**, FREITAS JUNIOR, A. C.V., CARVALHO JUNIOR, L. B., VALENTI, Wagner Cotroni, **BEZERRA, R. S.** DIGESTIVE PROTEASES FROM WILD AND FARMED MALE MORPHOTYPES OF THE AMAZON RIVER PRAWN (MACROBRACHIUM AMAZONICUM). Journal of Crustacean Biology. , v.32, p.189 - , 2014;
- **RIBEIRO, K.**, PAPA, Luciene Patrici, VICENTINI, Carlos Alberto, VICENTINI, Irene Bastos Franceschini , "The ultrastructural evaluation of digestive cells in the hepatopancreas of the Amazon River prawn, Macrobrachium amazonicum". Aquaculture Research (Print), 2014;
- LABARRÈRE, CARLA ROSA ; **Faria, Paulo Mário Carvalho de** ; Teixeira, Edgar de Alencar ; MELO, MARÍLIA MARTINS . Blood chemistry profile of Surubim hybrid fish (Pseudoplatystoma reticulatum X P. corruscans) raised in different stocking densities. Ciência e Agrotecnologia (UFLA), v. 37, p. 251-258, 2013.
- ARRUDA, M.F. ; **PONTES, C.S.** ; CASALI, A.P. ; CASTRO, F.N. ; HATTORI, W.T. . Daily behavioral activities of bullfrog Lithobates catesbeianus (Shaw 1802). Journal of Animal Behaviour and Biometeorology, v. 2, p. 47-53, 2014;
- **SANTOS, Daniele Bezerra** ; FREIRE, F.A.M. ; **PONTES, C. S.** . Comportamento do camarão em diferentes substratos nas fases clara e escura do dia. Pesquisa Agropecuária Brasileira (1977. Impressa), v. 48, p. 841-848, 2013.



Virus Research 189 (2014) 136–146



ELSEVIER

Contents lists available at ScienceDirect

Virus Research

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/virusres](http://www.elsevier.com/locate/virusres)



## Infectious hypodermal and hematopoietic necrosis virus from Brazil: Sequencing, comparative analysis and PCR detection



Douglas C.D. Silva<sup>a</sup>, Allan R.D. Nunes<sup>a</sup>, Dárlío I.A. Teixeira<sup>c</sup>, João Paulo M.S. Lima<sup>b,d</sup>, Daniel C.F. Lanza<sup>a,\*</sup>

<sup>a</sup> Laboratório de Biologia Molecular Aplicada – LAPLIC, Departamento de Bioquímica, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, Brazil

<sup>b</sup> Laboratório de Glicobiologia Molecular, Departamento de Bioquímica, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Brazil

<sup>c</sup> Escola Agrícola de Jundiá, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Brazil

<sup>d</sup> Programa de Pós-Graduação em Bioquímica, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, Brazil

Aquacultural Engineering 57 (2013) 9–17



ELSEVIER

Contents lists available at ScienceDirect

Aquacultural Engineering

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/aqua-online](http://www.elsevier.com/locate/aqua-online)



## Performance of single-drain and dual-drain tanks in terms of water velocity profile and solids flushing for *in vivo* digestibility studies in juvenile shrimp



Rodrigo A.P.L.F. de Carvalho<sup>a,\*</sup>, Daniel E.L. Lemos<sup>a</sup>, Albert G.J. Tacon<sup>b,c</sup>

<sup>a</sup> IAM – Laboratório de Aquicultura, Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, P.O. Box 66149, São Paulo, Brazil

<sup>b</sup> Instituto de Investigaciones Oceanológicas, Universidad Autónoma de Baja California, Ensenada, Mexico

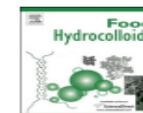
<sup>c</sup> Aquatic Farms Ltd., Hawaii, USA

### ARTICLE INFO

Article history:  
Received 19 September 2012  
Accepted 24 May 2013

### ABSTRACT

*In vivo* digestibility determination in shrimp is a challenge because these animals are coprophagous, benthic and slow feeders and the small amount of feces that they produce is difficult to collect. The objective of this study was to evaluate an efficient tank design for the purpose of studying shrimp digestibility. Different tank designs were evaluated considering drain or stream (dual-drain and single-drain), water inlet;



## Chemical characterization and antioxidant activity of sulfated polysaccharide from the red seaweed *Gracilaria birdiae*

Bartolomeu W.S. Souza<sup>a,c</sup>, Miguel A. Cerqueira<sup>a</sup>, Ana I. Bourbon<sup>a</sup>, Ana C. Pinheiro<sup>a</sup>, Joana T. Martins<sup>a</sup>, José A. Teixeira<sup>a</sup>, Manuel A. Coimbra<sup>b</sup>, António A. Vicente<sup>a,\*</sup>

<sup>a</sup> IBB – Institute for Biotechnology and Bioengineering, Centre of Biological Engineering, Universidade do Minho, Campus de Gualtar, 4710-057 Braga, Portugal

<sup>b</sup> Departamento de Química, Universidade de Aveiro, 3810-193 Aveiro, Portugal

<sup>c</sup> Departamento de Engenharia de Pesca, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza - Ceará, Brazil

### ARTICLE INFO

#### Article history:

Received 8 July 2010

Accepted 5 October 2011

#### Keywords:

Gracilaria  
Sulfated polysaccharide  
Antioxidant activity

### ABSTRACT

Hydrocolloids from seaweeds have interesting functional properties, such as antioxidant activity and gelling ability. A polysaccharide was isolated by aqueous extraction at 90 °C from the red seaweed *Gracilaria birdiae* (Gb), with a yield of 27.2% of the seaweed dry weight. The sulfate content of the polysaccharide was 8.4% and the main sugars present were galactose (65.4 mol%), 3,6-anhydrogalactose (25.1 mol%) and 6-O-methylgalactose (9.2 mol%). Gel permeation chromatography showed that Gb polysaccharide is a heterogeneous system, with molar mass at the main peak of  $3.7 \times 10^5 \text{ g mol}^{-1}$  and a shoulder of  $2.6 \times 10^6 \text{ g mol}^{-1}$ . The sulfated polysaccharide of Gb characterized by FTIR exhibits the characteristic bands of agarocolloids (at 1375 and  $770 \text{ cm}^{-1}$ ).

The rheological behavior of Gb sulfated polysaccharide exhibits a gel-like behavior close to the one observed in commercial agar.

The antioxidant properties of Gb sulfated polysaccharide were evaluated by measuring DPPH free-radical scavenging effect, showing that this polysaccharide has a moderate effect in inhibiting the formation of those radicals.

Food Bioprocess Technol (2013) 6:2081–2092

DOI 10.1007/s11947-012-0851-4

### ORIGINAL PAPER

## Biocomposite Films Based on $\kappa$ -Carrageenan/Locust Bean Gum Blends and Clays: Physical and Antimicrobial Properties

Joana T. Martins · Ana I. Bourbon · Ana C. Pinheiro ·  
Bartolomeu W. S. Souza · Miguel A. Cerqueira ·  
António A. Vicente



# Trabalhos do Prof. Ranilson Bezerra e colaboradores

- CAHU, T. B. ; SANTOS, S. D. ; MENDES, A. ; Córdula, C. R. ; Chavante, S. F. ; CARVALHO, L. B. ; NADER, H. B. ; **BEZERRA, R. S.** . Recovery of Protein, Chitin, Carotenoids and Glycosaminoglycans from Pacific White Shrimp (*Litopenaeus vannamei*) Processing Waste. Process Biochemistry (1991), v. 47, p. 570-577, 2013;
- SANTOS, J. F. ; CASTRO, P. F. DE ; Leal, A. L. G. ; FRIETAS JR, A. C. V. ; LEMOS, D. ; Luis B. Carvalho Jr ; **BEZERRA, R. S.** . Digestive enzyme activity in juvenile Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*, L) submitted to different dietary levels of shrimp protein hydrolysate. Aquaculture International, v. 21, p. 563-577, 2013.

# ↘ Parceiros de projetos no Ceará





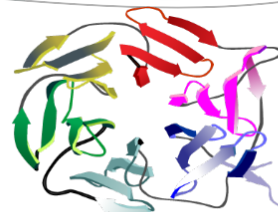
# Entidade executora



DOL-CB



**UFC**



**LIBS**

LABORATÓRIO INTEGRADO DE BIOMOLÉCULAS  
<http://www.blogdobiomolgroup.com/>



Laboratório de Citogenética e Biologia Molecular/UFC





# Apoios Nacionais



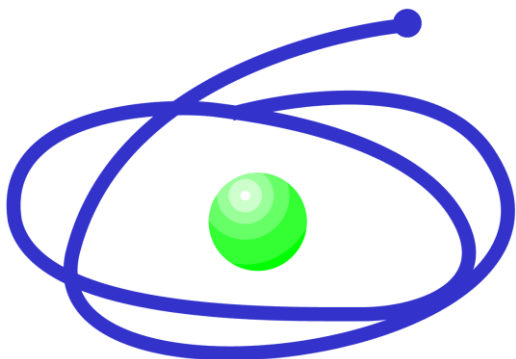
**PROEXT**  
Programa Nacional de  
Extensão Universitária

**Apoio: PROEXT/MEC/SESU**

GOVERNO FEDERAL  
**BRASIL**  
PÁTRIA EDUCADORA



**CNPq**  
Conselho Nacional de Desenvolvimento  
Científico e Tecnológico  
**60 ANOS**



**C A P E S**

Ministério da Pesca  
e Aquicultura



# Parcerias com empresas

- Empresa PRIMAR
- EMBRAPA





# Convite:

