



Revista da  
**ABCC**  
Associação Brasileira  
de Criadores de Camarão

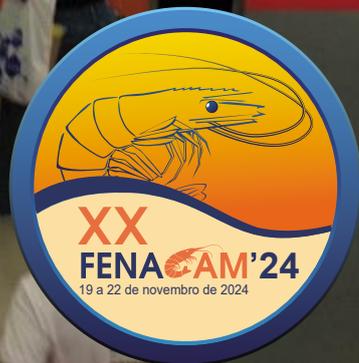
ANO XXVI Nº 1 - MAIO DE 2024  
ISSN 1982-4823  
[www.abccam.com.br](http://www.abccam.com.br)

O sucesso da **FenaCam'23**  
será ainda maior na  
**FENACAM'24**

quando estaremos comemorando



de exitosas realizações!





# Aplicação da Tecnologia de Emissão de Ondas de Frequências Extremamente Baixas no Cultivo de Camarões

Ítalo Régis Castelo Branco Rocha – Engenheiro de Pesca,  
Professor IFCE Morada Nova – [italo.rocha@ifce.edu.br](mailto:italo.rocha@ifce.edu.br)

Rodrigo Lovato – Médico Veterinário  
Diretor Técnico EFFATHA AGRO – [rodrigo.lovato@effatha.com.br](mailto:rodrigo.lovato@effatha.com.br)

A produção de camarão em cativeiro vem ganhando cada vez mais destaque no cenário aquícola mundial, chegando a 7,53 milhões de toneladas em 2023, com crescimento de 29,48% em relação ao ano de 2020, parte dessa eficiência tem uma relação direta com a implementação de novas tecnologias.

A carcinicultura brasileira apresentou que está em continuado crescimento da produção, com 150 mil toneladas em 2022 e 180 mil toneladas em 2023, fator esse que levará aos grandes produtores procurarem o mercado internacional, como forma de regular preços internamente e assegurar a sustentabilidade econômica da carcinicultura brasileira.

Uma forma de ajudar a viabilizar os projetos de cultivo de camarões é tornar os sistemas produtivos mais eficazes e eficientes, tendo em vista a utilização de mecanização, automação, monitoramento em tempo real e principalmente aplicação de inovações tecnológicas, capazes de otimizar as estratégias produtivas, seja nas fertilizações químicas ou biológicas nos viveiros.

Grande parte das correções realizadas pelos produtores, aplicadas ao solo ou na água, acabam não sendo devidamente aproveitados pelos sistemas de cultivo, como exemplo, o Cloreto de Potássio que é um mineral fundamental ao desenvolvimento dos camarões. A limitação da disponibilidade dos nutrientes presentes no solo, pode ser influenciada por inúmeros fatores, sendo os níveis de matéria orgânica, pH, CTC, que em sua maioria, tem a disponibilidade alterada de acordo com seu arranjo químico espacial, o que dita a forma como vai realizar ligações químicas com os demais constituintes do solo (DA SILVA, 2021).

Neste sentido, o uso de ondas com frequências eletromagnéticas extremamente baixas – FEEB, específicas, tem se mostrado capaz de promover uma alteração do espaço atômico destes elementos, promovendo uma transformação na sua maneira de ligação com os constituintes do solo, aumentando assim a disponibilidade dos nutrientes no solo, o que facilita absorção pelos zooplâncton (EFFATHA, 2022).

Estudos da aplicação de FEEB também têm retornado resultados positivos quanto ao favorecimento do aumento da germinação de sementes, no desenvolvi-

mento de plântulas após a germinação, acréscimo da produtividade, e a melhoria da capacidade de contornar estresses abióticos. É de grande importância que os parâmetros de FEEB sejam corretamente escolhido pois podem, em alguns casos, surtir efeito deletério quanto ao desenvolvimento de plantas e animais (SARRAF *et al.*, 2020).

Deste modo a realização do presente trabalho tem por objetivo avaliar as alterações provocadas nos componentes de rendimento do cultivo de camarão submetido a aplicação de ondas eletromagnéticas extremamente baixas.

## ***Em que consiste a tecnologia aplicação de ondas eletromagnéticas extremamente baixas?***

Com a evolução tecnológica que vivemos atualmente a exploração do uso de ferramentas digitais podem contribuir para a obtenção de maiores rendimentos zootécnicos no contexto da agricultura/aquicultura moderna e sustentável.

Os avanços tecnológicos aplicados em diversas cadeias de produtivas do agronegócio brasileiro, trouxeram grandes benefícios para a nossa economia.

Porém, os desafios crescem continuamente, tanto na resolução de problemas do cotidiano (enfermidades, manejos e clima) como na busca de maior rentabilidade da operação. Então, a tecnologia digital, entre outras ferramentas modernas, representa uma oportunidade para inovar com qualidade e apresentar vantagens competitivas.

A tecnologia Effatha se baseia no uso de frequências no intervalo entre 0,000001 Hz a 99,999999 Hz com o objetivo de alterar a distância inter-atômica de um determinado conjunto de átomos. Para isso, utiliza um algoritmo capaz de calcular qual a sequência de frequências que deve ser aplicada para distanciar ou aproximar os átomos que compõem um determinado conjunto de átomos. O algoritmo utiliza como base para seus cálculos as informações contidas na tabela periódica dos elementos: peso molecular, prótons, nêutrons, camadas de elétrons, quantidade de elétrons em cada camada.

Ao fazer o “input” no algoritmo das informações referente ao conjunto de átomos que será alvo da técnica, se faz a escolha entre distanciar ou aproximar os átomos do conjunto de átomos em questão.

Teoricamente, quando os átomos são distanciados ocorre o enfraquecimento das ligações existente entre eles, aumentando sua biodisponibilidade. De forma semelhante, quando os átomos são aproximados ocorre o fortalecimento das ligações existente entre eles, reduzindo sua biodisponibilidade. Os efeitos desejados ocorrem em decorrência do distanciamento ou aproximação entre os átomos.

Para aplicação das sequências de frequências a Effatha utiliza atualmente dois métodos independentes: o primeiro usa dispositivos Identificação por Rádio Frequência - RFID como emissor das sequências de frequências. Neste caso, os elementos a serem tratados devem estar em contato físico com o dispositivo RFID; o segundo método utiliza satélites geoestacionários para emitir as sequências de frequências sobre uma área georreferenciada, delimitada através de um polígono criado em um arquivo de mapa no padrão *kml*. Para alcançar os resultados expostos neste artigo as sequências de frequências foram aplicadas via satélite para os polígonos georreferenciados sobre os tanques de criação de camarão.

A área de aplicação desta tecnologia é muito ampla, pois com ela é possível, potencializar as características de qualquer elemento químico da tabela periódica, porém um dos setores que tem mostrado os melhores resultados é o setor agrícola. Com essa tecnologia pode-se melhorar o desenvolvimento das plantas, controlar pragas, doenças, bactérias, fungos, tudo de maneira totalmente sustentável, sem utilização de nenhum produto químico, sem efeitos colaterais e sem gerar resistência (DANTAS, 2022).

As frequências utilizadas são as chamadas não ionizantes, que variam de 0 a 100 Hz, estas já estão presentes no campo eletromagnético do planeta, e são as mesmas utilizadas para a comunicação e localização entre grupos de diversas espécies de animais. A aplicação desta tecnologia, se dá por meio de satélites geoestacionários, que orbitam a cerca de 36 Km da terra, estes satélites são responsáveis pela transmissão destas ondas para o local indicado por meio de georreferenciamento (EFFATHA, 2022).

O aumento da biodisponibilidade dos nutrientes presentes no solo e água tem apontado para excelentes resultados, e este aumento ocorre devido a uma sequência de ondas de frequências específicas aplicadas as áreas de cultivo, que fazem com que o espaço interatômico do elemento, como por exemplo o K, se expanda, resultando em um menor gasto energético do zooplâncton para quebrar estas partículas, possibilitando assim a utilização desta energia em outros processos metabólicos (DANTAS, 2022) (Figura 01).

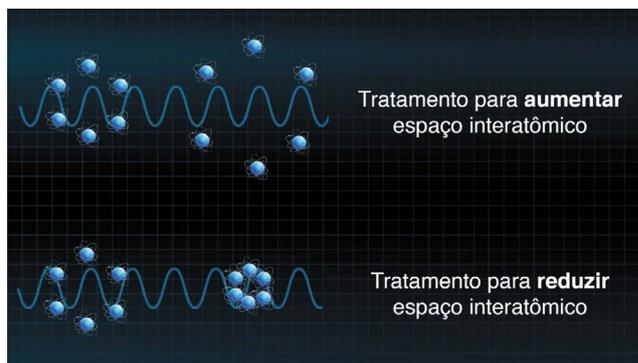


Figura 01. Exemplificação de como tecnologia Effatha consegue aumentar ou reduzir o espaço interatômico das moléculas.

A Effatha apresenta resultados satisfatórios em inúmeros setores produtivos, tais como: soja, milho, feijão, arroz, sorgo, trigo, pasto, cana de açúcar, brócolis, uva, citrus e aquicultura. Podemos apresentar que na cultura da Soja a tecnologia apresentou aumento de produtividade (aumento de 8 a 12 sacos/hectare), aumento do número de vagens por planta, maior número de grãos, raízes mais desenvolvidas, maior altura das plantas. Na cultura do milho a tecnologia apresentou aumento de produtividade (aumento de 15 a 25 sacos/hectare), maior tamanho das espigas, maior enchimento de espigas e plantas mais verdes e mais saudáveis. Nas pastagens a tecnologia apresentou aumento de produtividade, maior ganho de peso dos animais, menor tempo de rebrota e maior resistência ao pisoteio dos animais.

Na aquicultura os primeiros estudos foram direcionados aos cultivos em águas oligohalinas, onde o primeiro passo foi analisar minuciosamente a composição química e física do solo e da água, bem como comparar com os requerimentos da espécie cultivada.

### Metodologia aplicada

O objetivo do referido trabalho foi comparar os resultados zootécnicos e econômicos da aplicação de ondas eletromagnéticas extremamente baixas moduladas para atender aos requisitos produtivos da carcinicultura em águas oligohalinas.

Para tanto foi necessário estudar laudos de análises de água e de solo dos últimos 12 meses, para que fosse possível ter amostras da quadra chuvosa e do período sem chuvas, permitindo assim identificar os elementos que pretendesse aumentar a disponibilidade, onde as ondas são moduladas em uma sequência específica que possa expandir o espaço interatômico do elemento, resultando em um menor gasto energético do zooplâncton para quebrar essas moléculas.

Já para os elementos físicos ou químicos que buscassem diminuir a disponibilidade ou anular a sua interferência, exemplo: amônia, nitrito, nitrato, ferro, gás sulfídrico etc, as ondas são programadas para diminuir o espaço interatômico do elemento, dificultado assim que o sistema de cultivo sofra interferência (Quadro 01).

Parâmetros	Configuração	Biodisponibilidade
Oxigênio	Distanciamento	AUMENTO
Carbono	Distanciamento	AUMENTO
Cálcio	Distanciamento	AUMENTO
Magnésio	Distanciamento	AUMENTO
Potássio	Distanciamento	AUMENTO
Nitrito	Aproximação	REDUÇÃO
Nitrato	Aproximação	REDUÇÃO
Nitrogênio	Aproximação	REDUÇÃO
Fósforo	Aproximação	REDUÇÃO
Amônia	Aproximação	REDUÇÃO
Ferro	Aproximação	REDUÇÃO
Gás Sulfídrico	Aproximação	REDUÇÃO

O experimento foi conduzido em um empreendimento de carcinicultura instalado no município de Morada Nova, Ceará, à 05°08'45.76"S e 38°14'24.40" O, iniciando o monitoramento dos dados em fevereiro de 2023 e finalizando o último ciclo em janeiro de 2024. Foram utilizados 4 viveiros para serem testados a tecnologia de emissão de ondas de baixíssima frequência e 4 viveiros controle, onde estavam a 200 m de distância dos viveiros com a tecnologia, diminuindo possíveis interferências (Figura 02). Na intenção de anular o efeito das variáveis não estudadas, foi feito a padronização da densidade de estocagem, quantidade de aeradores por hectare, quantidade de bandejas, profundidade média dos viveiros, origem das pós-larvas, tipo de ração e estratégia de arraçoamento etc.



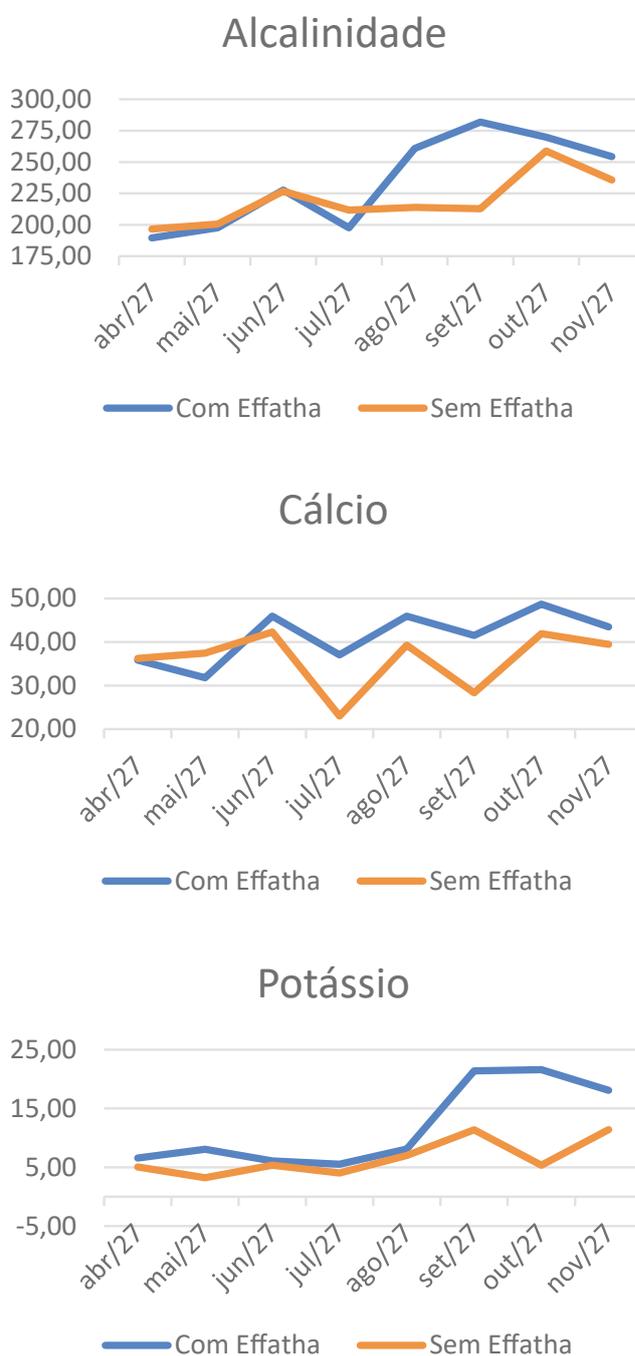
Figura 02. Demarcação das áreas do experimento, Área controle (Azul claro) Área Emissão de Ondas (Verde), no município de Morada Nova, Ceará.

Mensalmente foram realizadas análises laboratoriais de água dos viveiros em teste, com intuito de acompanhar as principais variáveis produtivas e também para aferir o efeito positivo e/ou negativo das intervenções apontadas no experimento. Os animais foram monitorados semanalmente quando a sanidade (análises presuntivas) e crescimento (biometrias), gerando relatórios semanais para compor o relatório de final de cultivo. Para ajudar a validar as avaliações zootécnicas e econômicas do experimento foi utilizado o programa O Produtor, que auxiliou na construção de planilhas e relatórios com dados completos, atendendo as duas variáveis.

## Resultados da aplicação das ondas eletromagnéticas extremamente baixas no cultivo de camarões

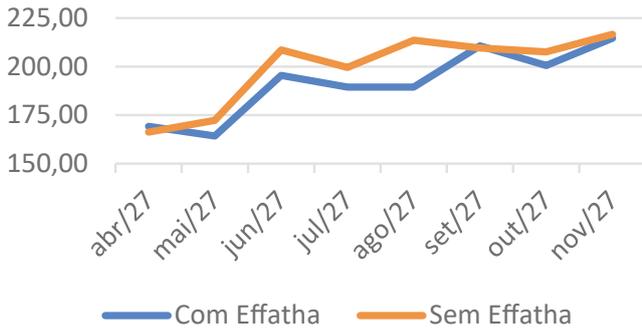
Observando a flutuação dos parâmetros físicos e químicos da água (durante os 9 meses analisados), que foram programados para distanciar as moléculas e facilitar a disponibilidade dos minerais, podemos apontar de maneira geral que Alcalinidade, Cálcio, Potássio, Salinidade e Magnésio apresentaram uma tendência de maior disponibilidade na água dos viveiros, somente a Dureza Total apresentou uma resposta antagônica ao observados nos demais parâmetros (Gráficos 01). Essa situação indica que um ajusta na modulação será necessário.

Gráficos 01. Parâmetros que a tecnologia foi modulada para distanciar os átomos das moléculas.

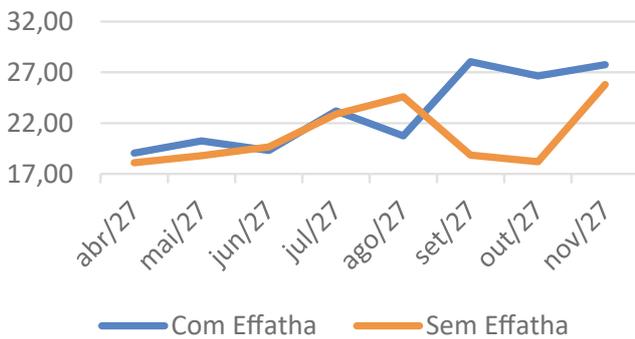




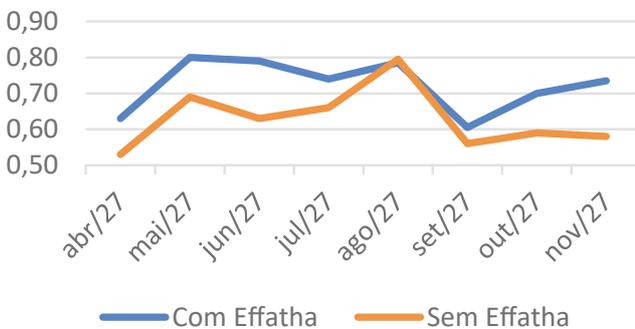
## Dureza Total



## Magnésio



## Salinidade

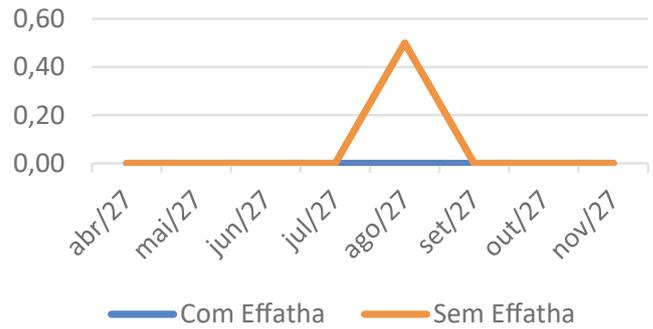


Observando os parâmetros que foram programados para aproximar as moléculas e assim dificultar a disponibilidade e a possível interferência negativa os camarões cultivados, podemos apontar de maneira geral que Nitrito, Ferro Total, Fósforo e Gás Sulfídrico apresentaram uma diminuição na disponibilidade para os viveiros com a tecnologia Effatha, somente o Nitrato e Matéria Orgânica apresentaram uma tendência divergente ao projetado, contudo referente ao Nitrato podemos apontar que a tecnologia pode ter influenciado em facilitar a transformação dos compostos nitrogenados e no que se refere a Matéria Orgânica, pode ter uma influência com a etapa do cultivo (Gráficos 02).

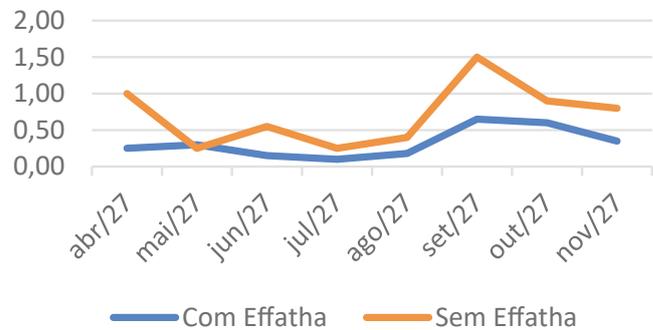
Do ponto de vista zootécnico o estudo realizado em uma unidade produtora de camarões em águas oligohalinas, no município de Morada Nova, Ceará,

Gráficos 02: Parâmetros que a tecnologia foi modulada para aproximar os átomos das moléculas.

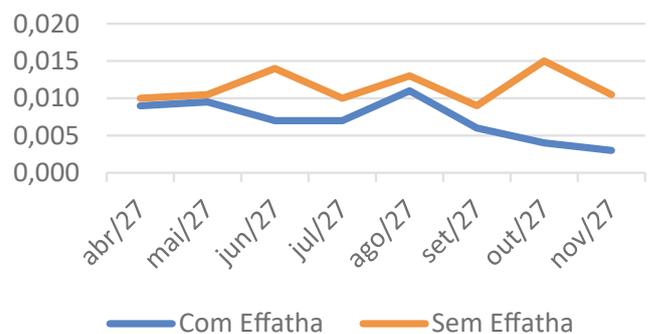
## Nitrito



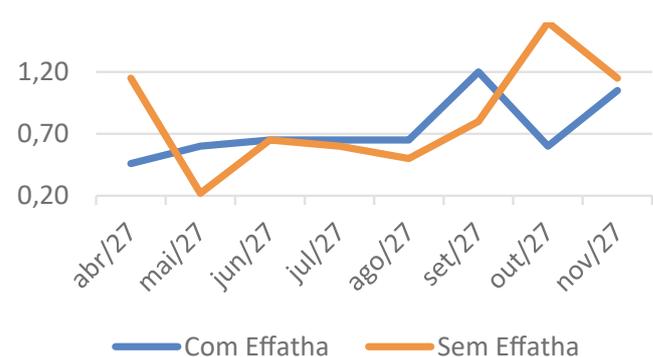
## Ferro Total



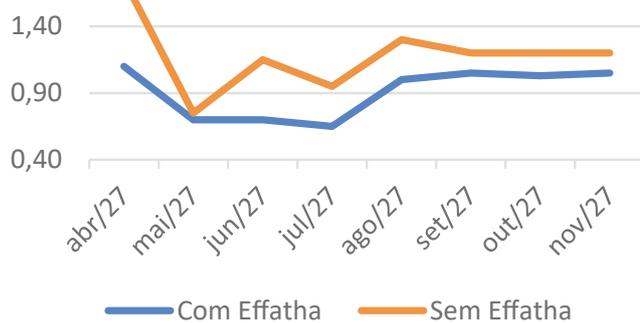
## Gás Sulfídrico



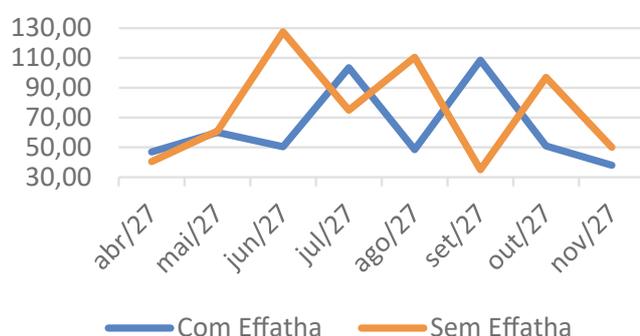
## Nitrato



## Fósforo



## Matéria Orgânica



apresentou um incremento de 17,02 % na produtividade e 15,52 % na sobrevivência, quando comparado ao padrão utilizado no restante da área. Os dados de FCA e dias de cultivo apresentaram diferenças entre 1,26 % e -1,18 %, respectivamente. O incremento semanal (10,05 %) e a biometria final (12,68 %) os viveiros controle obtiveram um resultado mais eficaz do que os viveiros com a tecnologia Effatha, contudo pode ser justificado por conta da biomassa instantânea final ser bem menor nos viveiros controle (Tabela 01).

Quanto ao olhar do pondo de vista econômico o tratamento que estava recebendo a emissão de ondas

**Tabela 01.** Principais dados zootécnicos analisados no teste de emissão de ondas de frequências extremamente baixas em cultivo de camarões em águas oligohalinas.

Teste	Dias	Biometria (g)	I.S. (g/semana)	FCA	Sob (%)	Produtividade (kg/ha/ciclo)
<b>EFFATHA</b>	85 +/- 4,78	11,19 +/- 1,36	0,94 +/- 0,12	1,14 +/- 0,24	68,55 +/- 10,36	2.396 +/- 345,85
<b>Controle</b>	86 +/- 12,63	12,61 +/- 1,90	1,03 +/- 0,12	1,13 +/- 0,16	57,91 +/- 4,65	1.988 +/- 214,95
<b>Varição</b>	<b>-1,18</b>	<b>-12,68</b>	<b>-10,05</b>	<b>1,26</b>	<b>15,52</b>	<b>17,02</b>

**Tabela 02.** Principais dados econômicos analisados no teste de emissão de ondas de frequências extremamente baixas em cultivo de camarões em águas oligohalinas.

Teste	Custo (R\$/kg)	Preço de venda (R\$/kg)	Lucro (R\$/ha/ciclo)
<b>EFFATHA</b>	11,22 +/- 1,90	18,19 +/- 1,36	16.599,13 +/- 6.157,11
<b>Controle</b>	11,95 +/- 1,17	18,61 +/- 1,90	13.302,13 +/- 6.187,47
<b>Varição</b>	<b>-6,44</b>	<b>-2,30</b>	<b>19,86</b>

eletromagnéticas de baixíssima frequência apresentou um incremento de 19,86 % na lucratividade (R\$/ha/Ciclo) e um custo de produção 6,44 % menor, mesmo tendo um preço de venda 2,30% menor, devido a biometria final média ser menor (Tabela 02).

## Planejamento da aplicação da tecnologia em águas estuarinas e marinhas

Esses ambientes são muito complexos para determinar os manejos rotineiros para os sistemas de cultivo, devido principalmente a grande variação nos parâmetros das águas dos cultivos em águas marinha e estuarinas, tanto pelas questões das sazonalidades das chuvas como por situações locais, que sofrem interferências do tipo de solo, tipo de estuário, porte e volume da bacia hidrográfica, além da presença de outras atividades que possam influenciar na variação dos parâmetros físicos e químicos da água, como as salinas.

Diante do exposto os responsáveis técnicos dos empreendimentos localizados nessas zonas de ecossistema manguezal dever redobrar a atenção frente a atualização da programação do algoritmo para modular as frequências das ondas eletromagnéticas, na busca de atender as variações dos desafios produtivos demandados pelas flutuações dos parâmetros físicos, químicos e biológicos.

Essa orientação é corroborada com a necessidade que esses empreendimentos a proceder mudanças na nutrição e mineralização dos animais cultivados, buscando formulas que atendem para ajustar as flutuações de salinidade, potássio, cálcio, magnésio, silicato etc. Para a correta programação o empreendimento terá que apresentar uma quantidade significativa de análises de água e solo, para que seja determinados os pontos de inflexão, identificando exatamente o período/momento para modificar a modulação das frequências das ondas eletromagnéticas, visando a obtenção de melhores resultados produtivos.

## Próximos Passos

Após a percepção da capacidade de potencialização dos resultados zootécnicos e econômicos das áreas de cultivo de camarão que foram submetidas as modulações de ondas eletromagnéticas de baixíssima frequência, seria interessante que os produtores façam uso da tecnologia, aplicando em seus empreendimentos, para identificar as modulações que melhor se adequam a situação de desafio que os seus camarões estão submetidos quando ao cultivo,

como forma de validar e massificar os benefícios da tecnologia. Tendo em vista que a tecnologia não apresenta toxicidade aos animais, não há efeitos colaterais para o cultivo, não apresenta resíduos nos camarões quando servirem de alimento, não utiliza moléculas químicas, não contamina lençóis freáticos, não sofre interferência climática e não depende de logística, reservas de embalagens.

**Referências: Consultar Autores ou a ABCC**

# Uma experiência nordestina em Brasília

JiJoca

 [jjocabr](https://www.instagram.com/jjocabr)  Brasília - 402 sul  [jijoca.com.br](https://www.jijoca.com.br)

## CONECTE-SE ÀS NOSSAS REDES SOCIAIS

 [@abccamarao](https://www.instagram.com/abccamarao)

 [Camarão News](#)

 [@ABCC](https://www.facebook.com/ABCC)

 [\(84\) 99612-7575](https://wa.me/5584996127575)

 [www.abcccam.com.br](https://www.abcccam.com.br)

SITE  
8.500 VISITAS

INSTAGRAM  
5.200  
SEGUIDORES

FACEBOOK  
8.300  
SEGUIDORES

YOUTUBE  
170.000  
visualizações

