

UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PESCA

ABORDAGEM FARMACOLÓGICA DE ESPÉCIES
DE ALGAS MARINHAS DO CEARÁ

Alcelene Salerno Gomes de Lima

Dissertação apresentada ao Departamento de Engenharia de Pesca do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, como parte das exigências para a obtenção do título de Engenheiro de Pesca.

FORTALEZA-CEARÁ

- 1990.2 -

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

L696a Lima, Alcelene Salerno Gomes de.
Abordagem farmacológica de espécies de Algas marinhas do Ceará / Alcelene Salerno
Gomes de Lima. – 1990.
25 f. : il.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Centro
de Ciências Agrárias, Curso de Engenharia de Pesca, Fortaleza, 1990.
Orientação: Profa. Francisca Pinheiro Joventino.

1. Alga marinha - Farmacologia. I. Título.

CDD 639.2

Prof^a Adjunta FRANCISCA PINHEIRO JOVENTINO
- Orientadora -

COMISSÃO EXAMINADORA:

Prof. Adjunto JOSÉ RAIMUNDO BASTOS

Prof. Adjunto JOSÉ RAJSTO FILHO

VISTO:

Prof^a Adjunta VERA LÚCIA MOTA KLEIN, Ms.C.
Chefe do Departamento de Engenharia de Pesca

Prof. Adjunto JOSÉ RAIMUNDO BASTOS, Ms.C.
Coordenador do Curso de Engenharia de Pesca

A G R A D E C I M E N T O S

Aos professores, colegas e funcionários deste departamento, que fizeram parte da minha vida acadêmica durante todos estes anos passados aqui.

Às companheiras da REU 2216, que se tornaram minha família e preencheram espaços que a saudade deixou. Obrigada pela compreensão, carinho e apoio por mim recebidos nesses três longos anos de convívio.

Aos amigos Hermínia, Wilson, Nilze, Adolfo e Darlan, com quem eu pude contar nos momentos mais difíceis e nos mais felizes; pela amizade inigualável que se faz por demais importante na minha vida.

Aos irmãos Aline, Lenice e Jorge, de quem nunca deixei de receber apoio, coragem e muito carinho apesar de toda a distância entre nós.

ERRATA

Na página 10, onde se lê : Para se conhecer,
leia-se: Pouco se conhece.

Na página 11, onde se lê : esta espécie não
apresentar, leia-se: esta espécie não a-
presentou.

Na página 12, onde se lê : ALMOVADAR, leia-
se ALMODOVAR.

DEDICO

À minha Mãe, que é a pessoa mais importante da
minha vida e com quem aprendi as melhores e
mais raras lições: de amor, de vida e de com-
preensão.

Ao meu Pai, que em sua ausência sempre se fez
presente em forma de lembrança e de amor.

À minha família, SALERNO, que unida, me fez
forte para lutar pelos meus ideais.

ABORDAGEM FARMACOLÓGICA DE ESPÉCIES DE ALGAS MARINHAS DO
CEARÁ

Alcelene Salerno Gomes de Lima

INTRODUÇÃO

As algas marinhas se constituem um dos recursos naturais de grande interesse, tanto pelos produtos delas extraídos, como por exemplo o agar-agar, carrageninas e alginatos, quanto pelas inúmeras propriedades que vêm sendo estudadas, principalmente no campo da química e da farmacologia.

Embora o uso desses importantes vegetais remonte de longa data, tendo sido usadas na medicina popular principalmente pelos asiáticos, sendo esses registros citados por Shen-Nung em sua obra *Matéria Médica*, há 2.700 anos a.C.

Nos últimos cinquenta anos, um grande número de indústrias de extração de agar-agar, alginatos, carrageninas e outros produtos obtidos a partir das algas têm se estabelecido no mercado mundial, o que até a Primeira Guerra Mundial era monopólio japonês.

A falta de interesse demonstrado até há pouco tempo pelos pesquisadores, principalmente na área química de produtos marinhos, de um modo geral decorre dos seguintes fatores: dificuldades de coleta de material, por concepção de hostilidade do meio marinho, ou ainda problemas taxonômicos. Nas úl

timas décadas tem surgido um maior número de pesquisas na área química, motivados de uma certa forma pelo uso popular que esses recursos, principalmente as algas marinhas, vêm despertando, preferentemente em medicamentos homeopáticos.

São muitas as propriedades farmacêuticas já identificadas com alguns grupos de algas, como por exemplo, em espécies dos gêneros *Codium*, *Corallina*, *Digenia* e *Hypnea* que são comumente utilizadas como antihelmínticos, *Laminaria* é usada em problemas intestinais e até em casos de arteriosclerose. Foram constatadas atividades antibióticas a um grande número de espécies de algas e as perspectivas das pesquisas nesse campo são favoráveis, sendo muito amplas as citações bibliográficas, como as de Almodovar, Pinheiro-Vieira, Caland-Noronha, Burkholder e outros mais.

Outra ação farmacológica que vem sendo investigada é a dos esteróis de algas que reduzem a taxa de colesterol no sangue (Lisboa, Pinheiro-Joventino), além de propriedades hipotensivas atribuídas a alguns aminoácidos isolados de algas pardas.

Alguns compostos polissacarídicos extraídos das algas como o agar-agar, laminarina e alginatos têm empregos variados no campo de farmacologia, possuindo também propriedades biomédicas excepcionais, principalmente em bacteriologia e no setor alimentar, além de possuírem algumas propriedades anticoagulantes, antipépticas, antiulcerosa, etc.

Tendo em vista essa utilização ampla das algas marinhas nas ciências farmacêuticas, e ainda pela flora muito rica que o Estado do Ceará apresenta, com uma grande varie-

MATERIAL E MÉTODOS

1. Coleta e preparação das amostras de algas

Para a realização do presente trabalho, foram coletadas manualmente, amostras das espécies *S. vulgare*, *B. seaforthii* e *H. musciiformis*, na praia de Guagiru, município de Trairi, sendo escolhidas essas espécies por serem frequentes e abundantes no local.

Em seguida à coleta, o material algológico foi seco ao ar livre, sendo posteriormente limpo de todas as impurezas, como outras espécies de algas e epífitas.

O material previamente seco e limpo foi triturado por processos manuais.

2. Preparação dos extratos

a) - Extração por cocção:

Para 150g de alga seca, usou-se 300ml de álcool etílico e 200ml de água destilada.

Seguiu-se a cocção do material durante 10 minutos, sendo em seguida filtrado através de algodão de fibra de vidro, sendo então repetida a filtração.

O filtrado foi concentrado através do banho-maria, até atingir o volume de 50ml, e o extrato foi conservado sob refrigeração.

b) Extração à frio:

Foram tomadas 150g de alga seca e triturada, sendo colocada em maceração por 24 horas, em 500ml de uma solução hidro-alcoólica, na proporção de 4:1.

Após este período, o material foi filtrado, da mesma maneira do método acima descrito.

Em seguida, o filtrado foi concentrado em banho - maria, até atingir o volume de 50ml, sendo em seguida conservado sob refrigeração, devidamente etiquetado com as seguintes informações:

- nome da espécie
- . quantidade de material
- . volume do extrato
- . concentração do extrato (mg de alga/ml do solvente)
- . data da preparação do extrato

O extrato por cocção foi obtido de *B.seaforthii*, enquanto que *S.vulgare* e *H.musciformis* foram extraídos à frio.

3. Testes Farmacológicos

De posse dos extratos elaborados, deu-se início os testes farmacológicos, que foram realizados no Laboratório de Neurofarmacologia do Departamento de Fisiologia e Farmacologia da UFC.

Os testes foram realizados usando-se órgãos isolados de animais de laboratório, tais como jejuno de rato, músculo reto abdominal de sapo e útero de rata.

Para essa abordagem, foram utilizadas doses variando entre 0,1 a 0,4ml de uma concentração aproximada de 100mg de alga seca por ml de solvente, o que equivale à aplicações de cerca de 10 a 40mg de alga seca por ml de solvente.

Os efeitos obtidos nos músculos na presença dos extratos de algas foram comparados com os efeitos destes mesmos músculos à ação de drogas-padrão, como a Acetilcolina e Ocitocina. A acetilcolina foi utilizada nos testes com jejuno isolado de rato e reto abdominal de sapo e a ocitocina foi utilizada nos testes com útero de rata. As doses de ambas as drogas-padrão foram convencionadas em 0,1ml, numa concentração de 50µg/ml para a acetilcolina e de 0,05 UI/ml para a ocitocina.

Os testes foram repetidos tantas vezes quanto se fez necessário, para que os resultados obtidos fossem considerados satisfatórios. Seguem abaixo as características gerais e os procedimentos efetuados para a realização dos testes farmacológicos em questão.

a. Preparação com músculos reto abdominal anterior do sapo:

O estudo da ação de drogas sobre a musculatura estriada pode ser feito graças ao emprego da preparação isolada de músculo reto abdominal anterior de sapo. O músculo é mergulhado em solução nutritiva (RINGER) e as contrações provocadas por agentes farmacológicos são registrados no quimô

grafo.

O líquido nutritivo, Ringer, para batráquios tem a seguinte composição:

- cloreto de sódio 9000mg
- cloreto de potássio 420mg
- cloreto de cálcio 240mg
- bicarbonato de sódio 500mg
- glicose 1000mg
- dissolvidos em 1400ml de água bi-destilada.

Neste teste, a droga-padrão utilizada é a Acetilcolina (ACh).

b. Preparação com jejuno isolado de rato:

O animal utilizado para a retirada do órgão deve apresentar-se em fase adulta, com peso médio em torno de 300 gramas.

A aparelhagem utilizada consiste essencialmente na mesma já citada anteriormente para a preparação com reto abdominal de sapo.

Como solução nutritiva foi utilizado o líquido de Tyrode, que apresenta a seguinte composição:

- cloreto de sódio 8000mg
- cloreto de potássio 200mg
- cloreto de cálcio 200mg
- cloreto de magnésio 200mg
- NaH_2PO_4 50mg

- NaHCO₃ 1000mg
- glicose 1000mg
- dissolvidos em 1000ml de água destilada.

A droga-padrão utilizada neste teste é a Acetilcolina, com a qual os efeitos obtidos a partir das reações dos músculos sob a ação dos extratos são comparados.

c. Preparação com útero isolado de rata:

Foi empregado o útero de rata virgem, "in vitro", tratado com estrogênios.

O músculo é mergulhado em solução nutritiva (de Jalón) e as contrações espontâneas provocadas pela droga-padrão e pelos extratos de algas são registradas no quimógrafo.

A aparelhagem utilizada para a realização deste teste consiste na mesma já descrita anteriormente para os testes citados acima.

O líquido nutritivo de jalón utilizado neste teste tem a seguinte composição:

- cloreto de sódio 9200mg
- cloreto de potássio 420mg
- cloreto de cálcio 30mg
- cloreto de magnésio 300mg
- bicarbonato de sódio 150mg
- glicose 1000mg
- dissolvidos em 1000ml de água bi-destilada.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para se conhecer à respeito das substâncias constituintes das algas marinhas e suas prováveis aplicações em medicina e farmácia, à exceção de poucas espécies com as quais vêm sendo realizadas algumas investigações. Essas pesquisas têm sido mais direcionadas à extração e caracterização dos principais ficolóides, como por exemplo o agar-agar, carragenina e alginatos, isto dado o grande interesse desses produtos, principalmente nas indústrias farmacêutica, alimentícia e de cosméticos.

Nos últimos anos, têm surgido alguns estudos relacionados ao isolamento e identificação de um grande número de substâncias com propriedades farmacológicas, e os seus resultados têm sido divulgados em revistas e periódicos especializados. E, entre os autores temos: BALLANTINE, D.L. et al 1987; MAYER, M.S. et al, 1987; LISBOA, B.L. et al 1982.

Para maiores esclarecimentos sobre os diferentes usos desses vegetais marinhos no campo da medicina, HOPPE (1979), após um minucioso levantamento, cita um grande número de propriedades que algumas espécies apresentam, quer pelo seu uso na medicina popular ou pelos resultados das pesquisas que vêm sendo realizadas.

Dentre essas propriedades bioativas encontradas nas algas, é muito frequente a atividade antibacteriana (BURKHOLDER 1962; BALLANTINE et al (1979), antifúngica (GÜVEN et al 1979), antihelmíntica (MURAKAMI, 1953; NIZIZAWA, 1979), anticoagulante sanguíneo e antilipêmica (KIMURA, 1941). Além

de apresentarem essas atividades, alguns dos produtos obtidos das algas, principalmente o agar-agar e as carrageninas, são largamente utilizados na farmácia e medicina.

Também muitas indústrias utilizam algumas espécies de algas marinhas como matéria prima na obtenção de alguns produtos, tais como alguns gêneros do grupo das Rhodophyta como, *Gracilaria*, *Gelidiella*, *Pterocladia* e *Gelidium*, que são largamente utilizadas na produção de agar-agar. Ainda pertencentes a este grupo estão os gêneros *Hypnea*, *Laurencia*, *Gigartina* e *Chondrus*, comumente utilizadas na extração de carragenina.

Já pertencentes ao grupo das Phaeophytas estão os gêneros *Laminaria*, *Macrocystis* e *Sargassum*, dos quais se obtém ácido alginico e alginatos, muito utilizados nas indústrias farmacêutica, de cosméticos, dentária, de sabões e de detergentes.

Diante dos resultados apresentados nessas pesquisas, escolhemos as espécies *Sargassum vulgare*, C. Agardh, *Hypnea musciformis* (Wulf.) Lamour, e *Bryothamnion seaforthii*, (Turn) Kütz, com a finalidade de pesquisar possíveis substâncias ou propriedades bioativas contidas nessas espécies.

Com relação à essa abordagem farmacológica, consideramos os seguintes resultados: no que se refere à *S. vulgare*, esta espécie não apresentar resultados satisfatórios. Todos os testes realizados com *S. vulgare* mostraram resultados nulos, ou seja, esta espécie não possui substâncias bioativas que reajam na presença das drogas-padrão utilizadas, no caso, a acetilcolina e a ocitocina. Isto não significa que esta espécie não tenha aproveitamento em farmacologia.

Um estudo mais aprofundado e mais direcionado, realizado com partes fracionadas de seu extrato bruto, poderiam indicar, de maneira mais adequada, as substâncias bioativas em sua composição. Tanto é que esta espécie é uma grande produtora de ácidos algínicos e seus derivados, além de esteróis e fucosteróis. Além disso, pesquisas recentes têm demonstrado que o extrato cru de outras algas pardas apresentam intensas atividades biológicas, como por exemplo, antitumor, citotoxicidade e , ainda, intensa atividade antivirótica. Os alginatos obtidos de algumas espécies de Sargassum, bem como o fucodan e a laminarina, possuem atividades farmacológicas bem distintas.

Este fato nos leva a considerar esses resultados , com observações feitas por alguns autores, segundo as quais, determinados fatores poderiam afetar essa bioatividade, e dentre esses, temos: o local onde a espécie se desenvolve (ALMOVADAR, 1964), estágios de reprodução (MOREAU et al 1984) e a sazonalidade (ALMOVADAR, 1964 e COMBANT et al, 1981).

As espécies *B. seaforthii* e *H. musciformis*, pertencentes às Rhodophyceas, apresentaram resultados considerados positivos, nos diferentes testes aplicados.

Na preparação com útero de rata, ambas as espécies reagiram de forma semelhante, tendo o efeito de contração do músculo uterino. Desta maneira, observou-se que *B. seaforthii* e *H. musciformis* agem da mesma forma que a droga padrão, a ocitocina, provocando fortes contrações no músculo em teste. Os efeitos se deram em diferentes intensidades para cada uma das espécies abordadas.

Ainda *B. seaforthii* apresentou bons resultados em preparação com jejuno de rato, inibindo o efeito da acetilcolina sobre a musculatura lisa das vísceras, desestimulando então, a contração muscular provocada pela droga-padrão.

Na preparação com reto abdominal de sapo, *H. musciformis* obteve efeitos consideráveis, realizando potenciação da atividade da acetilcolina, contribuindo para uma maior contração muscular. Pode-se concluir que a substância bioativa presente nesta espécie é capaz de estimular a musculatura lisa, em conjunto com a presença da acetilcolina como droga-padrão.

Salientamos que os testes citados neste estudo foram repetidos várias vezes, em datas diversas, para que os resultados obtidos pudessem ser considerados satisfatórios e/ou conclusivos, de acordo com o objetivo deste. As tabelas anexas apresentam os dados numéricos resultantes dos testes, separadas por preparação e seccionadas de acordo com cada uma das espécies abordadas (Tabelas 1, 2 e 3).

Diante desses resultados preliminares, entendemos que essas pesquisas deverão ter prosseguimento, com a finalidade de identificação química dessas substâncias bioativas e, assim, numa etapa posterior, contribuir para um melhor aproveitamento das algas marinhas nos campos químicos e farmacológicos.

CONCLUSÕES

No presente trabalho, onde procuramos estudar os efeitos farmacológicos de algumas espécies de algas marinhas encontradas no litoral cearense, obtivemos resultados bastante satisfatórios.

Os principais efeitos farmacológicos observados ocorreram com os extratos hidroalcoólicos (EHA) das espécies *Bryothamnion seaforthii*, (Turn) Kütz, e *Hypnea musciformis*, (Wulf.) Lamour.

Com o extrato de *B. seaforthii* foi observado um efeito inibitório das contrações produzidas pela acetilcolina (ACh) em preparação com jejuno isolado de rato, o que demonstra uma possível atividade espasmolítica ou relaxante de musculatura lisa, apresentado por esta espécie.

Ao contrário, em preparação isolada de útero de rata, tanto o extrato (EHA) de *B. seaforthii* como o de *H. musciformis* apresentaram efeito contrátil, o que pode ser indicativo da presença de íons, como por exemplo, o potássio (K).

Potenciação das contrações obtidas por ACh foi observada com o extrato (EHA) de *H. musciformis*.

O extrato (EHA) de *S. vulgare* não apresentou qualquer efeito farmacológico nas preparações utilizadas.

SUMÁRIO

A aplicação de algas marinhas nas áreas farmacológica e médica não é recente. Há muitos anos esses vegetais marinhos vêm sendo largamente utilizados como medicamentos populares, principalmente nas regiões litorâneas.

Apesar de muitos estudos farmacológicos terem sido realizados e publicados recentemente, o conhecimento das substâncias bioativas isoladas a partir das algas marinhas é bastante escasso.

As possibilidades de uso de algas marinhas para propósitos farmacêuticos têm crescido. Porém, dentre as milhares de espécies de algas marinhas existentes, apenas uma pequena proporção destas têm descritas, examinadas e estudadas para estes propósitos.

De acordo com recentes estudos fisiológicos, um grande número de espécies de algas marinhas apresentam substâncias de interesse farmacêutico e químico, e muitos de seus constituintes são considerados importantes em farmácia.

Desta forma, neste estudo nos propomos a investigar as atividades biológicas das espécies *Hypnea musciformis*, (Wulf.) Lamour, *Sargassum vulgare*, C.Ag., e *Bryothamnion seaforthii* (Turn) Klütz abordando seus aspectos farmacológicos e buscando identificar suas substâncias bioativas e suas prováveis utilizações.

BIBLIOGRAFIA

- ALMODOVAR, L.R. - 1964 - Ecological aspects of some anti-biotic algae in Puerto Rico. *Botanica Marina*, Hamburg, VI (1/2): 143-146.
- BALLANTINE et al, 1987 - Antibiotic activity of lipid soluble extracts from Caribbean marine algae. *Hydrobiology*, in Twelfth International Seaweeds Symposium, pp. 463-469 - Netherland.
- BURKHOLDER, P.R., LILIAN, M.B. and ALMODOVAR, L.R. - 1960 - Antibiotic activity of some marine algae of Puerto Rico. *Botanica Marina*, Hamburg, II (1/2): 149-156.
- BOOTH, E. - 1969 - The manufacture and properties of liquid seaweeds extract. *Proc. Intl. Seaweed Symp.* 6, pp 655-662. Santiago de Compostela.
- DOMANOV, M.M. - 1986 - An observed case of potassium loss by Sargassum algae. *Chemical Abstracts*, Vol. 104, n° 12. Inst. Okeand, Moscow, USSR.
- ESTEVEZ, M.L.; OLIVAN de LA, E. and VELASQUES R., P.L. - 1986 - Chemical study of Cuban seaweeds. *Chemical Abstracts*, Vol. 104, n° 19.
- FABRECAS, J., ILOVO, J.; MUNOZ, A. - 1986 - Hemagglutinins in red seaweeds. *Chemical Abstracts*, Vol. 104, n° 11.
- GLOMBITZA, K.W. and KLAPPERICH, K. - 1985 - Antibiotics from algal. *Botanica Marina*, Vol. 28, pp 139-144.

- GUIA DO CURSO PRÁTICO DE FARMACOLOGIA - Escola Paulista de Medicina. 1967.

- HOPP,H.A. - 1979 - Marine algae and their products and constituents in pharmacy, F.R. Germany. Marine Algae in Pharmaceutical Science (Part. I): 25-119.

- HALKET,J.M., LISBOA,B.P. and PINHEIRO-JOVENTINO,F.-1976 - The major sterols of Sargassum vulgare C. Agardh investigated by mass chromatography. Arq. Ciênc. Mar 16, 117-122.

- LISBOA,B.P.; GANSCHOW, I.; HALKET,J.M. and PINHEIRO-JOVENTINO,F. - 1982 - The trace sterols of the red algae Laurencia papillosa investigated by open tubular capillary column gas chromatography-mass spectrometry. Comp. Biochem. Physiol. Vol. 73B. nº 2, pp 257-264. Printed in Great Britain.

- NISIZAWA,K. - 1979 - Pharmaceutical studies on Marine Algae in Japan. Nihon University. Marine Algae in Pharmaceutical Science (Part I): 243-264.

- PINHEIRO-VIEIRA,F. e BASTOS,J.R. - 1970 - Produção e rendimento do agar-agar de algas marinhas do Ceará. Bol. Ciênc. Mar. nº 23. Fortaleza,Ceará,Brasil.

- PINHEIRO-VIEIRA,F. and CALAND-NORONHA,M. - 1971 - Atividade de antibiótica de algumas algas marinhas do Estado do Ceará. Arq. Ciênc. Mar., 11(2): 91-93. Fortaleza-Ceará.

EFETOS FARMACOLÓGICOS DE EXTRATOS HIDRO-ALCOÓLICOS (EHA)
DE ALGAS DO LITORAL CEARENSE.

PREPARAÇÃO: JEJUNO DE RATO.

ESPÉCIE	DOSE	EFEITO
<i>Bryothamnion seafortii</i> 1g/ml	0,2 ml	- 56%
	0,1 ml	- 53%
<i>B. seafortii</i> 100 mg/ml	0,2 ml	- 10%
	0,4 ml	- 11%
	0,5 ml	- 59%
<i>Sargassum vulgare</i> 142,5 mg/ml	0,2 ml	- 28%
	0,2 ml	- 25%
	0,5 ml	- 14%
	0,1 ml	(sem efeito)
<i>Hypnea musciformis</i> 142,5 mg/ml	0,2 ml	(sem efeito)
	0,5 ml	(sem efeito)

O sinal + ou - antes do valor percentual representa a magnitude de aumento ou diminuição da contração produzida pela acetilcolina ou ocitocina na presença do extrato.

EFEITOS FARMACOLÓGICOS DE EXTRATOS HIDRO-ALCOÓLICOS (EHA)
DE ALGAS DO LITORAL CEARENSE

PREPARAÇÃO: ÚTERO DE RATA

ESPECIE	DOSE	EFEITO
<i>Bryothamnion seaforthii</i> 100 mg/ml	0,2 ml	contração + 20%
	0,4 ml	contração + 31%
<i>Hypnea musciformis</i> 142,5 mg/ml	0,2 ml	contração + 41%
	0,4 ml	contração + 55%
<i>Sargassum vulgare</i> 142,5 mg/ml	0,2 ml	sem efeito
	0,4 ml	sem efeito

O sinal + ou - antes do valor percentual representa a magnitude de aumento ou diminuição da contração produzida pela acetilcolina ou ocitocina na presença do extrato.

EFEITOS FARMACOLÓGICOS DE EXTRATOS HIDRO-ALCOÓLICOS (EHA)
DE ALGAS DO LITORAL CEARENSE

PREPARAÇÃO: RETO ABDOMINAL DE SAPO

ESPÉCIE	DOSE	EFEITO
<i>Bryothamnion seaforthii</i> 100 mg/ml	0,2 ml	sem efeito
	0,4 ml	sem efeito
<i>Sargassum vulgare</i> 142,5 mg/ml	0,2 ml	sem efeito
	0,4 ml	sem efeito
<i>Hypnea musciformis</i> 142,5 mg/ml	0,1 ml	+ 55 %
	0,2 ml	+ 55 %

O sinal + ou - antes do valor percentual representa a magnitude de aumento ou diminuição da contração produzida pela acetilcolina ou ocitocina na presença do extrato.

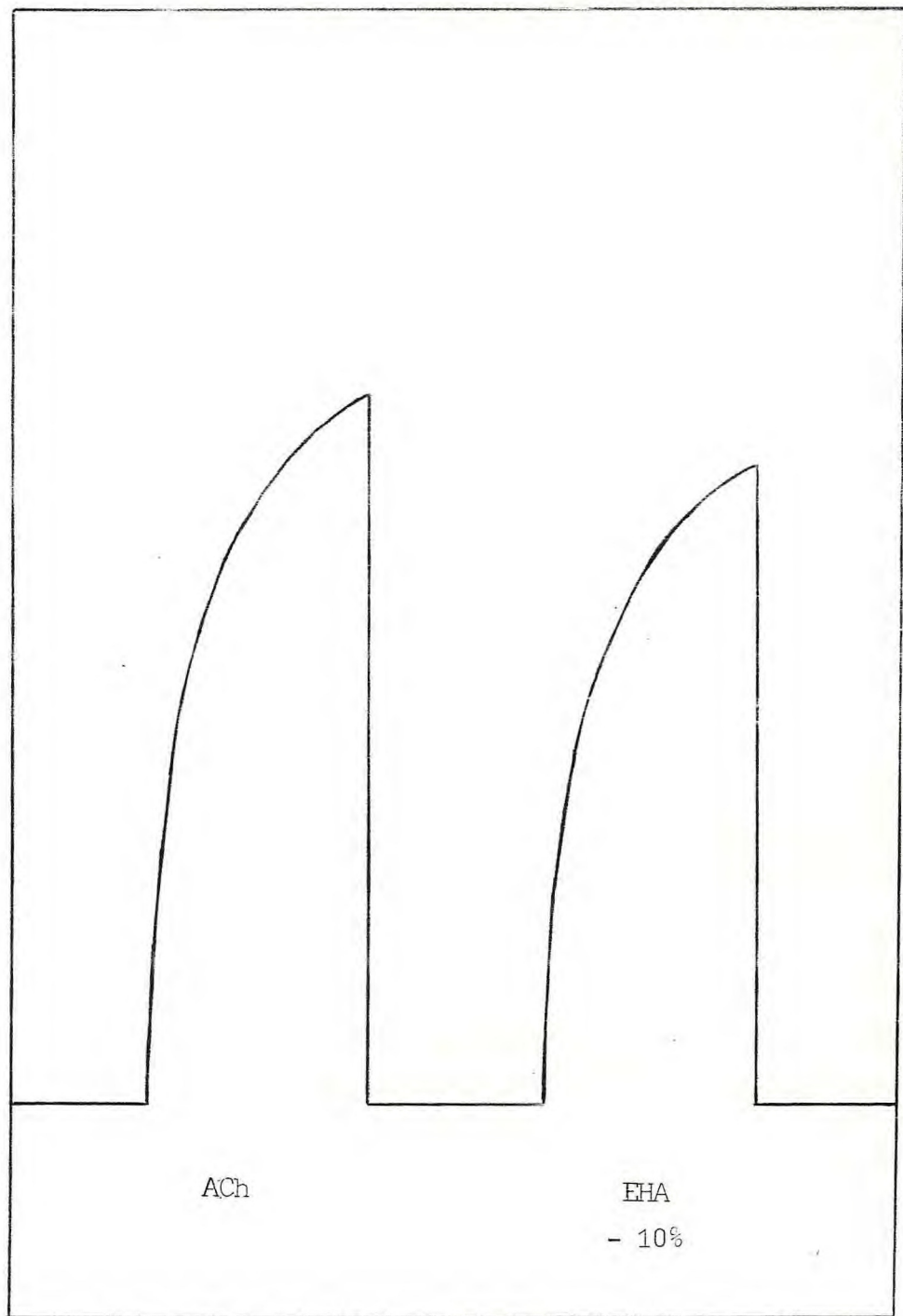


FIGURA 1 - EHA de B. seaforthii em preparação com jejuno iso lado de rato (0,2 ml de EHA em concentração de 100mg de alga/ml do solvente).

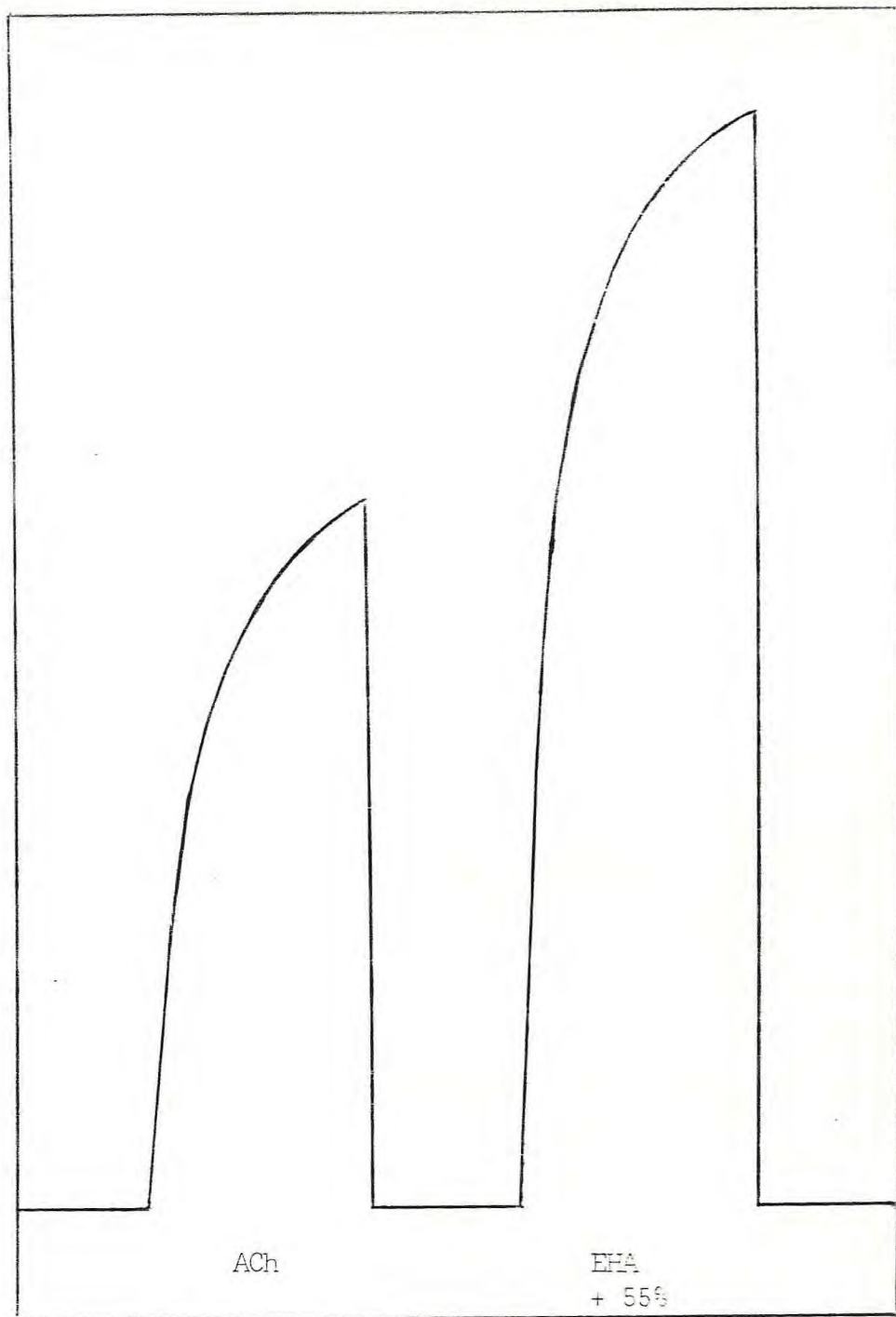


FIGURA 2 - EHA de H. musciiformis em preparação com reto abdominal de sapo. (0,2 ml de EHA em concentração de 142,5mg de alga/ml do solvente).

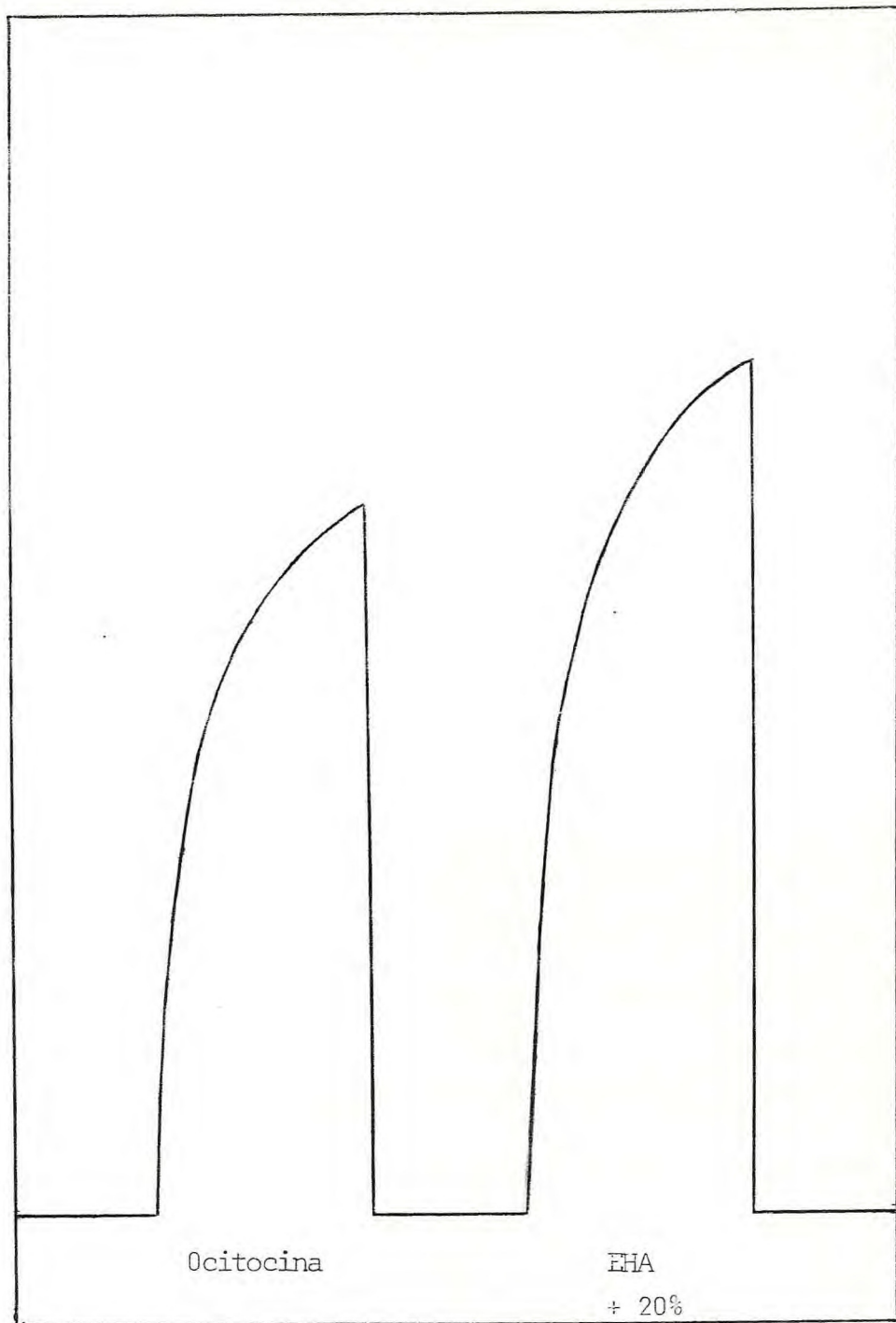


FIGURA 3 - EHA de *B. seaforthii* em preparação com útero de rata (0,2ml de EHA em concentração de 100mg de alga/ml do solvente).

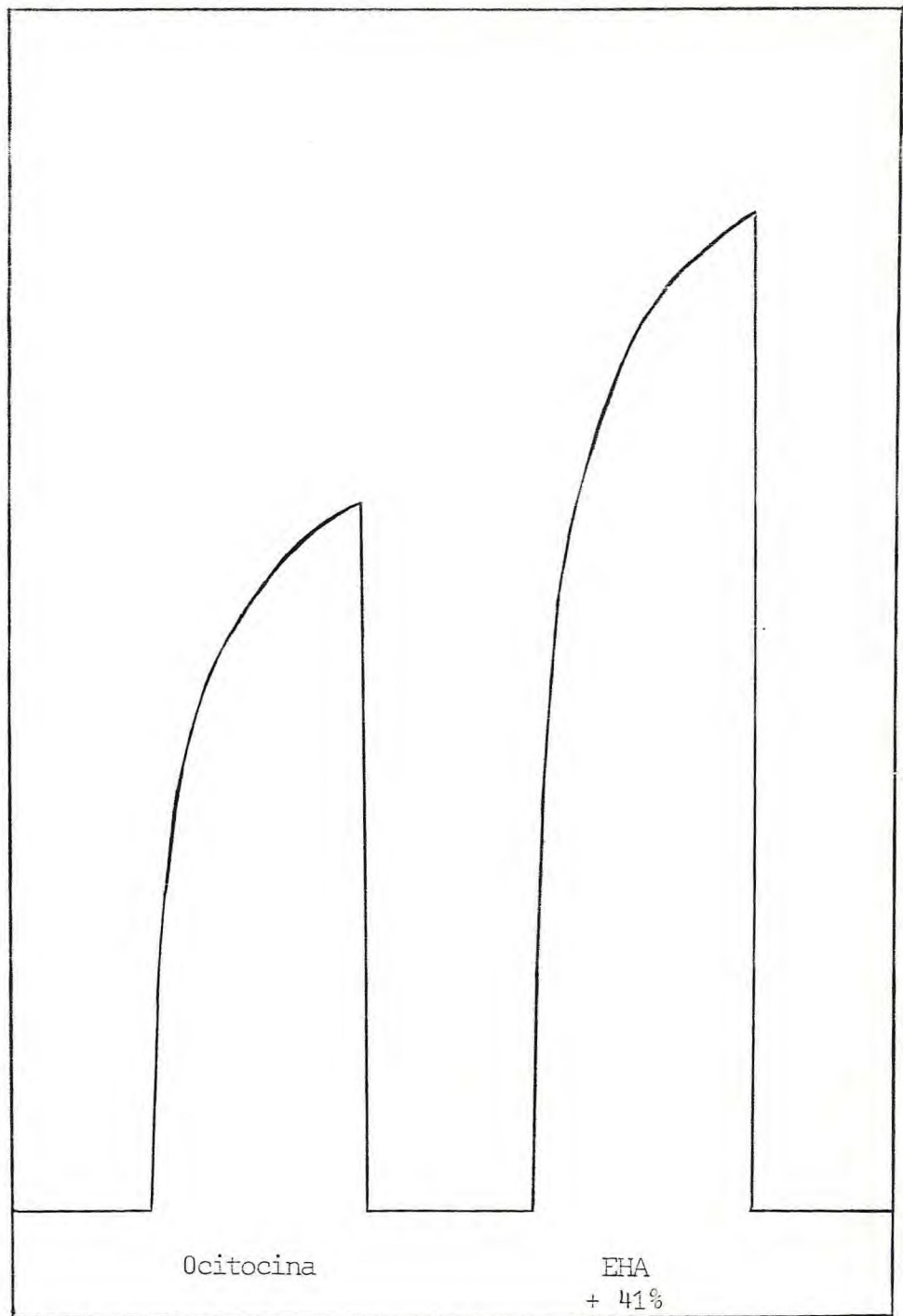


FIGURA 4 - EHA de H. musciiformis em preparação com útero de rata. (0,2ml de EHA em concentração de 142,5mg de alga/ml do solvente).