

Elaine Reis Degan

**ENRAIZAMENTO DE ESTACAS DE *Sarcocornia ambigua* EM DIFERENTES
TRATAMENTOS UTILIZANDO ESPUMA FENÓLICA COMO SUBSTRATO
PARA CULTIVO EM HIDROPONIA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à disciplina AQI 5351-
Trabalho de Conclusão de Curso de
Engenharia de Aquicultura (TCC) - da
Universidade Federal de Santa Catarina
para a obtenção do título de Engenheira
de Aquicultura pela Universidade
Federal de Santa Catarina.

Orientador: Prof. Dr. Jorge Luiz
Barcelos Oliveira.

Florianópolis
2017

Elaine Reis Degan

ENRAIZAMENTO DE ESTACAS DE *Sarcocornia ambigua* EM DIFERENTES TRATAMENTOS UTILIZANDO ESPUMA FENÓLICA COMO SUBSTRATO PARA CULTIVO EM HIDROPONIA.

Este Trabalho de Conclusão de Curso foi julgado adequado para a obtenção do grau de Bacharel em Engenharia de Aquicultura, e aprovado em sua forma final pelo Departamento de Aquicultura da Universidade Federal de Santa Catarina.

Florianópolis, 29 de Junho de 2017.

Prof.^a Dr.^a Anita Rademaker Valença
Coordenadora do Curso

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Jorge Luiz Barcelos Oliveira
Orientador
Universidade Federal de Santa Catarina

Marina Carrieri de Souza
Universidade Federal de Santa Catarina

Isabela Pinheiro
Universidade Federal de Santa Catarina

Este trabalho é dedicado ao
meu sobrinho Heitor.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente sou grata a ELE, pois sempre abriu os meus caminhos quando eu acreditava que eles estavam se fechando, por me dar força e fé, para que eu chegasse até esta realização. Obrigada Deus!

Agradeço a oportunidade, ajuda e amizade do meu professor e orientador Jorge Barcelos, que por muitas vezes me motivou e me aconselhou nesta etapa do curso.

Ao pessoal do laboratório: Elaine, Marina, Clariana, Lolo, Hugo, Olímpio, Jefferson e os demais que por lá passaram, por toda a ajuda, pelos sorrisos, prosas e pela motivação que sempre me deram.

A Isabela e ao Leonardo por me ajudarem com ideias e materiais no desenvolvimento do meu trabalho.

Agradeço ao professor Aparecido e ao Tiago do Laboratório de Morfogênese e Bioquímica Vegetal, por prontamente formular o hormônio que eu precisava para o desenvolvimento do experimento e que por duas vezes foi negado em outro laboratório.

Agradeço a minha família pela paciência, ajuda e amor. Vocês são à base da minha determinação. E em especial quero agradecer ao meu sobrinho Heitor, por todas as noites em que ao chegar em casa me recebia com um “titii”, acompanhado por um sorriso largo, um abraço forte e uma felicidade apaixonante.

Aos meus amigos Drúcila, Noeli e Edson pelas inúmeras conversas, apoio, ajuda e hospitalidade.

A Jussara, por me acolher quando precisei de um abraço e que por diversas vezes fez e faz o papel de mãe dos alunos da Eng. de Aquicultura, e por tanto em nome de todos eu agradeço: Obrigada Ju.

A Bárbara por me apresentar o universo acadêmico.

Ao Valmor por me apoiar, motivar e incentivar.

Gratidão a todos!

“É preciso que eu suporte duas ou três larvas se quiser conhecer as borboletas. Dizem que são tão belas...”.

O Pequeno Príncipe

RESUMO

A *Sarcocornia ambigua* é uma planta halófitas que vem sendo estudada devido o seu interesse na alimentação, área medicinal e biorremediação para a aquicultura. Estudos vêm sendo desenvolvidos visando à produção das mudas por estaquia em diferentes condições e diferentes substratos buscando o melhor enraizamento das plantas para o plantio. Este trabalho teve como objetivo analisar o enraizamento das estacas de *S. ambigua* com e sem a utilização de hormônio AIB 3000 ppm e com e sem estufa, utilizando espuma fenólica como substrato e posteriormente realizar o cultivo das mesmas em sistema hidropônico. Para o experimento foram usadas 80 estacas, onde metade teve tratamento com hormônio e o restante foi usado como controle. As estacas foram então inseridas nas espumas fenólicas e divididas da seguinte forma: 20 estacas com hormônio + 20 estacas controle foram colocadas em uma bandeja, a qual foi inserida em estufa por 15 dias e as outras permaneceram fora da estufa. Diariamente as estacas eram analisadas para a verificação de enraizamento. Ao final do experimento as estacas foram quantificadas quanto à presença de raízes e brotos. O melhor enraizamento foi encontrado no tratamento sem a utilização de hormônio, na estufa.

Palavras-chave: halófitas; hormônio; Ácido Indol Butírico.

LISTA DE FIGURA

Figura 1- Matriz da halófito <i>S. ambigua</i> pertencente ao Laboratório de Camarões Marinhos (LCM).....	1
Figura 2 - Sistema experimental aquapônico utilizado no (LCM)	2
Figura 3 - Plântula de <i>Sarcocornia ambigua</i> em estágio de germinação.	3
Figura 4- Sistema floating com substrato (A) e sem substrato (B) usado no sistema hidropônico do LabHidro.....	5
Figura 5 - Sistema hidropônico NFT, cultivando alfaces.	5
Figura 6 - Preparação do hormônio AIB	7
Figura 7 - Espuma fenólica (A) e barrilha leve (B).....	8
Figura 8 - Unidade experimental utilizada: Estacas com e sem enraizador na estufa.....	9
Figura 9 – Mudanças resultantes do experimento plantadas na hidroponia em Sistema de Pavio.....	10
Figura 10 - Primeira estaca a apresentar raízes pertencente ao grupo sem enraizador, com estufa.	11

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Presença de enraizamento e brotos nos 4 tratamentos (%).....	12
---	----

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	1
1.1 O SUBSTRATO: ESPUMA FENÓLICA	4
1.2 O HORMÔNIO AIB	4
1.3 OS SISTEMAS HIDROPÔNICOS	4
2. OBJETIVOS.....	6
2.1 OBJETIVO GERAL	6
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	6
3. MATERIAL E MÉTODO.....	7
3.1 MATERIAL BIOLÓGICO	7
3.2 PREPARAÇÃO DO HORMÔNIO.....	7
3.3 PREPARAÇÃO DO EXPERIMENTO	8
3.4 UNIDADE EXPERIMENTAL.....	9
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	11
5. CONCLUSÃO	12
6. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA	13

1. INTRODUÇÃO

As plantas que toleram e realizam o seu ciclo de vida em elevadas concentrações salinas ($100 - 500 \text{ mmol L}^{-1}$ de NaCl), são consideradas plantas com superioridade vascular (angiospermas) e denominadas plantas halófitas, nome derivado do grego “hal” = sal e “phuton” = planta (FLOWERS; COLMER, 2008). Por possuírem características fisiológicas, anatômicas e morfológicas adaptáveis, são considerados organismos evoluídos. Possui o seu desenvolvimento em regiões litorâneas encontradas nas faixas arenosas entre zonas de maré e dunas, sofrendo assim as variações do ambiente, como ação das ondas, vento e inundação pela água do mar (BERTIN, 2014).

Existem, aproximadamente, 10.000 plantas que toleram ao sal, e entre elas 250 espécies halófitas que possuem potencial para a produção na agricultura. Destas espécies, se destacam as dos gêneros *Salicornia* e *Sarcocornia* pertencentes à família Amaranthaceae (BERTIN, 2014). Encontra-se no Brasil 145 espécies desta família, estando distribuídas em diversas regiões e biomas brasileiros (MARCHIORETTO; WINDISCH; SIQUEIRA, 2005). Em Santa Catarina há a ocorrência da espécie *Sarcocornia ambigua* e, segundo BERTIN (2014), foi encontrada de forma natural nos municípios de Florianópolis e Palhoça.

A espécie *Salicornia gaudichaudiana* Moq. agora denominada *Sarcocornia ambigua* Michx. (Figura 1) possui ciclo de vida perene e se encontra nos locais entre marés, sendo amplamente distribuída nas margens temperadas e tropicais da costa Atlântica da América do Sul.

Figura 1- Matriz da halófito *S. ambigua* pertencente ao Laboratório de Camarões Marinhos (LCM)



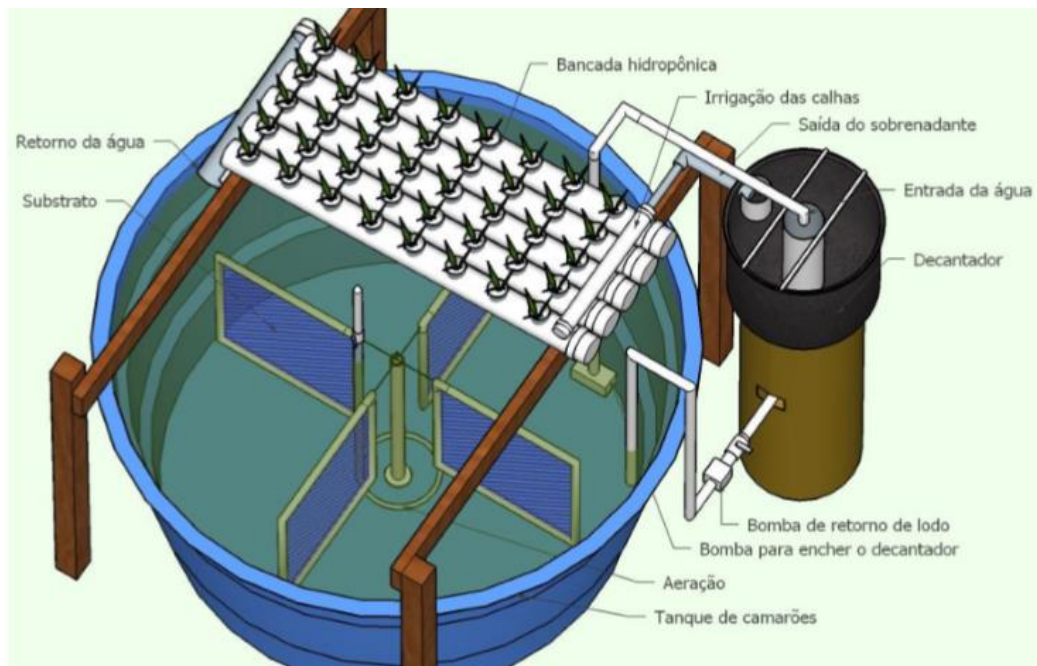
Fonte: Elaborado pela autora.

A *S. ambigua* tem sido muito estudada nos últimos anos devido ao seu alto valor nutricional, potencial antioxidante (COSTA, 2006), e alto teor de ácidos graxos polinsaturados (PUFA) (D'OCA et. al. 2012 in BERTIN, 2014), o que justifica o interesse na produção da mesma para alimentação e composto medicinal (LEE et. al. 2007). Entre os compostos medicinais, são estudados aqueles com propriedades terapêuticas, destacando-se os compostos fenólicos, que possuem propriedades antioxidantes que auxiliam nas ações anti-inflamatória, antineoplástica e antitrombótica (BERTIN, 2014).

Segundo BERTIN (2014), a *Salicornia* foi introduzida no mercado europeu como vegetal fresco, semelhante ao aspargo verde, e é um grande destaque no mercado gastronômico devido ao seu alto valor nutricional. Outro motivo seria o seu uso alternativo ao sal, pois em média, mais de 90% do sódio das halófitas encontra-se na porção aérea e, destes 80% estão nas folhas.

Na aquicultura, as plantas têm sido utilizadas em sistemas de aquaponia (Figura 2) com o objetivo de tratar os efluentes salinos residuais advindos da carcinicultura. Essa integração de plantas com organismos aquáticos cultiváveis vem sendo difundida com o objetivo de absorver nitrogênio e fósforo (RAKOCY, 2012) e tem comprovado uma redução significativa dos nutrientes em excesso produzidos pelo cultivo de camarões.

Figura 2 - Sistema experimental aquapônico utilizado no (LCM)



Fonte: Pinheiro, 2015

Para que ocorra o cultivo da planta *S. ambigua*, é necessário que haja o domínio da produção de mudas. Alguns trabalhos científicos têm relatado formas de criação de mudas de *S. ambigua* por sementeira e estaquia em diferentes meios de substratos. Segundo PEREIRA (2012) sementes foram plantadas utilizando como substrato areia e lodo de cultivo de camarão. Em laboratório foi testada a sementeira com areia grossa e areia fina resultando em um baixo índice de germinação (Figura 3), assim como relatado por PEREIRA (2012).

Figura 3 - Plântula de *Sarcocornia ambigua* em estágio de germinação.



Fonte: Elaborado pela autora.

Devido a demora para a germinação da semente (VENTURA, 2011) e o baixo índice no resultado, o método de estaquia tem sido o mais utilizado para a produção de mudas de *S. ambigua*. Esse processo já foi testado em diferentes substratos e verificou-se um bom desenvolvimento no processo de enraizamento.

PINHEIRO (2015) ao realizar o seu experimento aquapônico, plantou estacas em placas de isopor como substrato que ficou flutuando sobre a unidade experimental aquapônica por 60 dias, resultando na presença de raiz em pelo menos 160 estacas.

CASTILHO-BARROS (2016) e SILVA (2016) utilizaram bandejas contendo como substrato areia, terra adubada (húmus) e perlita na proporção de 1:1:1, com irrigação por 30 dias e verificaram o enraizamento das estacas.

PEREIRA (2012) relata o uso de bandeja com a utilização de areia e lodo residual do cultivo de camarões marinhos como substrato para a plantação das estacas e, ao concluir 60 dias, as estacas foram analisadas para a verificação da presença de raízes.

Este trabalho vem apresentar mais uma forma de produzir mudas a partir de estacas, com o uso de espuma fenólica como substrato, onde posteriormente foram cultivadas em sistema hidropônico, tendo como objetivo demonstrar o resultado do

enraizamento com e sem a utilização de enraizador AIB (Ácido Indol Butírico), estando parcialmente dentro ou totalmente fora da estufa.

1.1 O SUBSTRATO: ESPUMA FENÓLICA

A espuma fenólica é muito usada para a germinação de sementes devido à sua propriedade inerte não interferir na nutrição das plantas. Provê boa sustentação ao caule, possui alta capacidade de retenção de água e ótima aeração. Apresenta isenção de patógenos e pragas, é de fácil manejo e se mantém aderida às raízes após o transplante da muda (BEZERRA NETO et al., 2010). Entretanto, se faz necessário a lavagem das placas para a eliminação dos resíduos ácidos gerados no processo de fabricação (ARAÚJO et. al., 1999; TRANI et. al., 2004; PAULUS et. al., 2005).

1.2 O HORMÔNIO AIB

Geralmente são utilizados reguladores de crescimento para acelerar e promover o enraizamento de estacas, elevando à porcentagem de formação de raízes, melhor qualidade das mesmas e uniformidade no enraizamento (ONO & RODRIGUES, 1996).

O hormônio Ácido Indol Butírico (AIB), é utilizado como promotor de enraizamento, sendo considerado o melhor para esta finalidade devido à sua atoxidade, estabilidade à ação da luz, melhor aderência à estaca e maior resistência às ações biológicas (HARTMANN et. al., 1997; CARVALHO et. al., 2005; RIBEIRO, 2007).

1.3 OS SISTEMAS HIDROPÔNICOS

Os sistemas hidropônicos são classificados mediante a movimentação da solução nutritiva que pode ser de forma estática ou dinâmica em sistema aberto ou fechado. Dentro desta classificação existem diversos modelos de sistema hidropônico.

O Laboratório de Hidroponia da UFSC trabalha com os sistemas floating, NFT, sistema de pavio entre outros. O sistema floating é um sistema onde as plantas ficam flutuando numa espécie de piscina com solução nutritiva, onde em geral, são apoiadas em placas de isopor. Porém no LabHidro, esse sistema ocorre em calhas, onde a água nutritiva é bombeada para a parte interna da calha e mantida por determinado tempo até ser renovada. As plantas são acondicionadas em furos feitos na calha, estando apenas às raízes em contato com a solução nutritiva (Figura 4).

Figura 4- Sistema floating com substrato (A) e sem substrato (B) usado no sistema hidropônico do LabHidro.



Fonte: Elaborado pela autora

O sistema NFT (Figura 5) é o mais utilizado atualmente, necessita de um temporizador para o acionamento e desligamento da bomba que irá transportar a solução nutritiva pelo sistema, que normalmente é feito por tubos PVC. Neste caso, a solução passa pelo sistema entrando em contato com as raízes das plantas e retorna ao reservatório, fazendo essa rotação no tempo programado.

Figura 5 - Sistema hidropônico NFT, cultivando alfaces.



Fonte: Elaborado pela autora

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Analisar o enraizamento da *Sarcocornia ambigua* utilizando a espuma fenólica como substrato e apresentar o cultivo em sistema hidropônico.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar a presença de brotos e raízes em quatro tratamentos: com e sem hormônio, com e sem estufa;
- Quantificar a porcentagem de enraizamento e broto nas estacas nos quatro tratamentos;
- Produzir mudas com a utilização da espuma fenólica como substrato;
- Demonstrar o cultivo das mudas em sistema hidropônico.

3. MATERIAL E MÉTODO

O estudo foi desenvolvido no período de março a junho no Laboratório de Hidroponia (LabHidro), pertencente à Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), localizado no Centro de Ciências Agrárias, Florianópolis SC.

3.1 MATERIAL BIOLÓGICO

As estacas de *S.ambigua* foram coletadas do banco de matrizes do Laboratório de Camarões Marinhos (LCM), no início do mês de abril, cada uma com aproximadamente 10 cm de comprimento, totalizando 80 estacas. Para a preparação, houve a remoção dos brotos e da parte herbácea, sendo utilizada apenas a parte lenhosa. O lado inferior das estacas foi cortado em bisel e, posteriormente, estas foram inseridas na espuma fenólica.

Para o experimento a espuma utilizada foi devidamente higienizada e feita a regulação do seu pH.

3.2 PREPARAÇÃO DO HORMÔNIO

A preparação do hormônio ocorreu no Laboratório de Morfogênese e Bioquímica Vegetal, pertencente ao Departamento de Engenharia Rural da UFSC. Para a sua formulação em 3000 ppm, ocorreu a diluição de 3000 mg kg⁻¹ do AIB em etanol 40% (Figura. 6).

Figura 6 - Preparação do hormônio AIB



Fonte: Elaborado pela autora

3.3 PREPARAÇÃO DO EXPERIMENTO

As estacas se mantiveram por 5 dias dentro de um Becker tendo aproximadamente 30% da sua parte inferior imersa em água doce. As espumas fenólicas com dimensão 4 x 4 x 4 cm (Figura 7. A), foram colocadas em uma caixa com 25 L de água para realizar a limpeza, e foi utilizado 0,15 g de barrilha leve (Figura 7. B), para a regulação do pH, ficando submersas por 30 min. Ao final do processo, as espumas foram bem lavadas para que não houvesse resquícios de impurezas e submetidas a execução do experimento.

Figura 7 - Espuma fenólica (A) e barrilha leve (B)

(A)



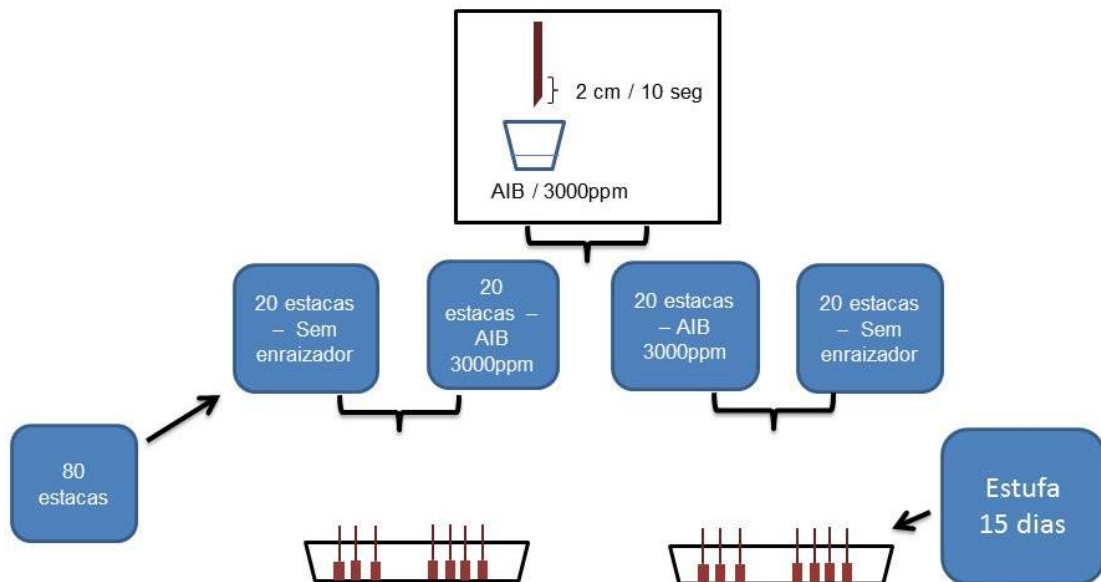
(B)



Fonte: Elaborado pela autora

3.4 UNIDADE EXPERIMENTAL

Após o processo de preparação das espumas, as 80 estacas foram divididas em 4 grupos aleatoriamente. Quarenta unidades foram submetidas ao tratamento com enraizador AIB, sendo submergido 2 cm da estaca a partir do bisel, na formulação 3000 ppm por 10 segundos e fixadas há aproximadamente 2 cm na espuma fenólica. As estacas foram acondicionadas em bandejas e umidificadas apenas 2cm da parte inferior da espuma, onde metade das 40 estacas foram mantidas em estufa por 15 dias, e a outra metade foi mantida fora da estufa. As outras 40 estacas sem enraizador foram umidificadas da mesma forma e divididas em 2 grupos aleatoriamente, 20 estacas foram acondicionadas na bandeja e mantidas em estufa e as outras 20 estacas foram acondicionadas na bandeja fora da estufa, conforme o esquema ilustrado a baixo.



Ao final foram obtidas duas bandejas: 1) Estacas na Estufa com e sem enraizador (Figura 8); 2) Estacas fora da Estufa com e sem enraizador.

Figura 8 - Unidade experimental utilizada: Estacas com e sem enraizador na estufa.



Fonte: Elaborado pela autora

3.5 MANEJO

As estacas receberam irrigação uma vez a cada 48 h. Esse processo ocorreu por umidificação da espuma fenólica, irrigando apenas 2 cm da parte inferior da espuma. Diariamente as estacas foram analisadas para verificar possível presença de raízes e brotos. Uma vez por semana, as unidades experimentais eram lavadas e desinfectadas com álcool 70%.

O sistema utilizado para o transplante das mudas foi o Sistema de Pavio, que consiste em um vaso contendo substrato, onde as mudas resultantes do processo de estaquia foram plantadas. Em baixo deste vaso há um pequeno reservatório contendo a solução nutritiva e ambos são interligados por um pavio, onde a solução sobe por capilaridade (Figura 9).

Para o experimento foram utilizados como substrato a perlita e à argila expandida, e a solução nutritiva escolhida foi à solução comercial dripsol.

Figura 9 – Mudanças resultantes do experimento plantadas na hidroponia em Sistema de Pavio



Fonte: Elaborado pela autora

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

No decorrer do experimento foi possível verificar a presença de raízes e brotos. O brotamento foi o mais expressivo nas estacas. Já a presença de raiz ocorreu 13 dias após o processo de estaquia, e foi encontrada no grupo Sem enraizador / Com estufa (Figura 10).

Figura 10 - Primeira estaca a apresentar raízes pertencente ao grupo sem enraizador, com estufa.



Fonte: Elaborado pela autora.

Ao longo do experimento verificou-se diferenças entre os tratamentos. Visualmente era notável a presença de fungos em algumas estacas, o que provavelmente impactou de forma direta no seu desenvolvimento, pois as estacas que continham esses microrganismos não apresentaram raízes e brotos. Nas estacas mais lenhosas era possível presenciar os brotos em sua maioria, porém o melhor enraizamento foi verificado nas estacas semi-lenhosas. As estacas semi-lenhosas tendem a enraizar com mais facilidade, pois elas se apresentam menos lignificadas, não havendo, conseqüentemente, a presença de um anel de esclerênquima altamente lignificado, que dificultaria a emissão dos primórdios radiculares (Klein et. al. 2000).

O experimento foi mantido por 40 dias, e ao final todas as estacas foram analisadas resultando em uma ampla variação na taxa de enraizamento (Tabela 1).

Tabela 1: Presença de enraizamento e brotos nos 4 tratamentos (%)		
	Raiz	Broto
*Com <u>enraizador</u> *Sem estufa	40%	40%
*Sem <u>enraizador</u> *Sem estufa	15%	25%
*Com <u>enraizador</u> *Com estufa	35%	35%
*Sem <u>enraizador</u> *Com estufa	50%	65%

Segundo VENTURA et. al. (2011) in CASTILHO-BARROS (2016), o enraizamento das plantas *S.ambigua* e *Salicornia* tem relação direta com a estação do ano que se fez o plantio. O baixo resultado do enraizamento se deve ao período reprodutivo da *S. ambigua* denominado período de floração.

O período de floração foi constatado no verão, porém com o prolongamento do fotoperíodo e das altas temperaturas dos meses de março e abril as plantas de *S. ambigua* continuaram a florescer, sendo este um fato relevante para o baixo enraizamento.

As mudas submetidas ao sistema hidropônico se adaptaram bem, pode ser notado o crescimento dos brotos e a continua qualidade das estacas plantadas. Até o momento, não houve a presença de fungos em seu desenvolvimento.

5. CONCLUSÃO

Verificou-se que o melhor enraizamento foi no tratamento sem a utilização de enraizador, porém em estufa, chegando a 50% de enraizamento e obtendo a presença de brotos em 65% das estacas.

A utilização da espuma fenólica como substrato para a propagação de estacas de *S. ambigua* se mostrou eficiente tanto no processo de enraizamento como na qualidade das raízes que se desenvolveram.

As mudas transplantadas para o sistema hidropônico (sistema de pávio), tem se desenvolvido e obtido bom crescimento.

6. REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ARAÚJO, J. A. C. de, et al. Cultivo hidropônico da alface. Brasília: **SENAR**, 1999. 136p.

BERTIN, R. L.. Prospecção para exploração da erva de sal (*Sarcocornia ambigua* - Amaranthaceae): análise histológica, caracterização química, valor nutricional e potencial antioxidante. 2014. 152 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.

BEZERRA NETO, E. et al. Tratamento de espuma fenólica para produção de mudas de alface. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias - Brazilian Journal Of Agricultural Sciences**, [s.l.], v. 5, n. 3, p.418-422, 9 set. 2010. Revista Brasileira de Ciências Agrárias. <http://dx.doi.org/10.5039/agraria.v5i3a728>.

CARVALHO, C. M. et al. Enraizamento de estacas semilenhosas de lichieira utilizando ácido indolbutírico. **Rev. Bras. Frutic.** v. 27, n. 1, p. 95-97, Abr. 2005.

CASTILHO-BARROS, L. 2016, Propagação Vegetativa por miniestacas da halófita *Sarcocornia ambigua* sob diferentes tratamentos. Florianópolis. **XI ENCONTRO BRASILEIRO DE HIDROPONIA: III SIMPÓSIO BRASILEIRO DE HIDROPONIA**. Florianópolis: Ufsc, 2016. 101 p.

COSTA, A.F.; PROENÇA DA CUNHA, A. Farmacognosia. 3 ed. Lisboa: **Fundação Calouste Gulbenkian**, v.3, 2000.

COSTA, C.S.B. A *Salicornia*: uma planta que pode ser utilizada no cultivo integrado com o camarão. **Panorama da Aquicultura**, novembro/dezembro, 2006

COSTA, C.S.B.; NEVES, L.S. Respostas cromáticas de *Salicornia gaudichaudiana* moq. (Chenopodiaceae) a diferentes níveis de radiação UV - B e salinidade. **Atlântica**, v.28, n.1, p. 25-31, 2006.

DAVY, A.J.; BISHOP, G.F.; COSTA, C.S.B. Biological Flora of the British Isles * *Salicornia* L. (*Salicornia pusilla*) J. Woods, *S. ramosissima* J. Woods, *S. europaea* L., *S. obscura* P. W. Ball & Tutin, *S. nitens* P. W. Ball & Tutin, *S. fragilis* P. W. Ball & Tutin and *S. dolichost.* **Journal of Ecology**, v. 1, p. 681-707, 2001.

FLOWERS, T.J.; COLMER, T.D. Salinity tolerance in halophytes. **New Phytologist**. Lancaster, v. 179, p. 945-963, 2008.

FLOWERS, T.J.; et al. QTL: their place in engineering tolerance of rice to salinity. **Journal of Experimental Botany**, v. 51, p. 99-106, 2000.

HARTMANN, H. T. et.al. Plant propagation: principles and practices. New York: **Englenwood Clippis / Prentice Hall**, ed. 6, p. 770, 1997.

KLEIN, J.D. et. al. Seasonal variation in rooting ability of myrtle (*Myrtus communis* L.) cuttings. **Scientia Horticulture**, Amsterdam, v.83, n.1, p.71-76, jan 2000.

LEE, W.M.; et al. Effects of solvent-extracted fractions from *Salicornia herbacea* on anti-oxidative activity and lipopolysaccharide-induced NO production in murine macrophage RAW264.7 cells. **Journal of Experimental Biomedical Sciences**, v. 13, p. 161- 168, 2007.

MARCHIORETTO, M.S.; WINDISCH, P.G.; SIQUEIRA, J. C.. Problemas de conservação das espécies dos gêneros *Froelichia* Moench e *Froelichiella* R. E. Fries (Amaranthaceae) no Brasil. **Acta Botânica Brasilica**, v. 19, n. 2, p. 215-219, 2005.

OLIVEIRA, J. L. B. Sistemas de Cultivo Hidroponico. Disponível em: <<http://www.labhidro.cca.ufsc.br/sistemas-de-cultivo-hidroponico>>. Acesso em: 10 maio 2017.

PAULUS, D. et al. Substratos na produção hidropônica de mudas de hortelã. **Horticultura Brasileira**, v.23, p.48-50, 2005.

PEREIRA, R. M. Estudos iniciais sobre o cultivo da halófito *Sarcocornia ambigua* em Santa Catarina. 2012. 36 f. TCC (Graduação) - Curso de Agronomia, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2012.

PINHEIRO, I C. Produção da halófito *Sarcocornia ambigua* e *Litopenaeus vannamei* em sistema de aquaponia com bioflocos. 2015. 48 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Aquicultura, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2015.

RAKOCY, J. E. Aquaponics – Integrating Fish and Plant Culture; In: TIDWELL, J. H. (Ed.). **Aquaculture Production Systems**. 1. Ed. Oxford: Wiley – Blackwell, p. 344-386, 2012.

RIBEIRO, A. P. et al. Uso de promotores de enraizamento em estacas de hibiscus rosa-sinensis. In: ENCIVI, 8., 2007, Ilha Solteira. Encontro de Ciências da Vida. Ilha Solteira: Unesp, 2007. p. 1 - 4. Disponível em: <<http://www.feis.unesp.br/Home/Eventos/encivi/iencivi-2007/8-ana-p.r..pdf>>. Acesso em: 01 maio 2017.

S. NETO, J. da R. Cultivo de *Sarcocornia ambigua* em aquaponia com *Litopenaeus vannamei* em bioflocos com diferentes áreas de bancada hidropônica. 2017. 39 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Aquicultura, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017.

SILVA, H. V. da. Efeito do estresse hídrico na produção de compostos bioativos de *Sarcocornia ambigua* em sistema aquapônico com *Litopenaeus vannamei*. 2016. 59 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Aquicultura, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2016.

TRANI, P.E. et al. Produção de mudas de alface em bandejas e substratos comerciais. **Horticultura Brasileira**, v.22, n.2, p.290-294, 2004.

VENTURA, Y. et al. Effects of day length on flowering and yield production of *Salicornia* and *Sarcocornia* species. v. 130, p. 510-516, 2011