

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DO CERRADO PATROCÍNIO
UNICERP
Graduação em Agronomia**

**USO DO *Lithothamnium calcareum* INCORPORADO NA
SEMENTE DE *Sorghum bicolor* L. PARA TESTE DE
GERMINAÇÃO**

Rodolfo Silva Cortes

**PATROCÍNIO – MG
2017**

RODOLFO SILVA CORTES

**USO DO *Lithothamnium calcareum* INCORPORADO NA
SEMENTE DE *Sorghum bicolor* L. PARA TESTE DE
GERMINAÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado como exigência parcial
para obtenção do grau de
Bacharelado em Agronomia pelo
Centro Universitário do Cerrado
Patrocínio – MG.

Orientador: Prof. DSc. Clauber
Barbosa de Alcântara

PATROCÍNIO – MG

2017

Cortes, Rodolfo Silva

2017 Uso do *Lithothamnium calcareum* incorporado na semente de *Sorghum bicolor* para teste de germinação.

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado como exigência parcial para obtenção do grau de Bacharelado em Agronomia, pelo Centro Universitário do Cerrado Patrocínio – MG.

Orientador: Prof. Dr. Clauber Barbosa de Alcântara

1.Sorgo Malibu. 2. *Lithothamnium calcareum*.3. Teste de Germinação.



Centro Universitário do Cerrado Patrocínio
Curso de Graduação em Agronomia

Trabalho de Conclusão de Curso intitulado “Uso do *Lithothamnium calcareum* incorporado na semente de *Sorghum bicolor* para teste de germinação”, de autoria do graduado Rodolfo Silva Cortes, aprovada pela banca examinadora constituída pelos seguintes professores:

Prof. DSc. Clauber Barbosa de Alcântara – Orientador
Instituição: UNICERP

Prof. Especialista Darlan Leite da Silva Marques
Instituição: UNICERP

Prof. Me. Claudomiro Aparecido da Silva
Instituição: UNICERP

Data de aprovação:.....

DEDICO este trabalho a Deus pelo dom da vida, a minha mãe Stela Silva Cortes, ao meu pai Julio Cesar Miranda Cortes e também minha futura esposa Leidiane Anjos e todos meus familiares, principalmente em especial ao meu avô Paulo Silva que não está presente em corpo mas vivo em meu coração, obrigado por todos os ensinamentos, e por estar sempre ao meu lado.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a minha Mae Stela e meu Pai Júlio por sempre que precisei eles estiverem ao meu lado nas horas mais difíceis que precisei.

E também a minha noiva Leidiane Anjos por sempre me apoiar em tudo que fiz na minha vida.

E a minha avó Proteia e meu avô Júlio que não está entre nós também mais vivo em minha memória por tudo que me ajudou nesses 5 anos de faculdade.

E os meus avos Eni e Paulo por tudo que me ensinaram.

Agradeço a minha família por sempre me apoiar em meus estudos.

A minha Tia Sandra Santos por me ajudar em muitas coisas em momentos de dificuldades.

A todos os meus familiares em geral por sempre me ajudarem de alguma forma;

A instituição UNICERP, por oferecer ensino superior de qualidade e proporcionar a oportunidade de me graduar em Agronomia;

;

A meu orientador, Prof^o.D.Sc. Clauber Barbosa de Alcantara, pela dedicação e colaboração desde o momento em que fiz o convite para me auxiliar nessa caminha;

Aos meus amigos de classe, mais em especial ao Vitor Aguiar e Matheus Mota, por esses cinco anos de amizade e companheirismo e toda a galera do fundão da sala por tudo que passamos juntos;

E todos meus colegas de sala por tudo que passamos juntos obrigado por tudo.

Pai, eu quero te amar, tocar o teu coração
E me derramar aos teus pés
Mais perto eu quero estar, Senhor
E te adorar com tudo que eu sou
E te render glória e aleluia
Aleluia, Aleluia, Aleluia, Aleluia

Aleluia (part. MichelyManuely)

RESUMO

O sorgo é uma planta muito diversificada que pode atingir alturas de até seis metros em apenas 180 dias após seu plantio. Também tem sido uma alternativa muito interessante para a produção agrícola da atualidade. Já a agricultura moderna tem buscado novas tendências para as culturas, como a implantação de tratamentos de sementes com produtos alternativos, como algas marinhas. O *Lithothamnium calcareum* tem sido muito testado em estudos no Brasil para checar seu efeito em diferentes culturas, já tendo obtido alguns resultados com efeito satisfatório. O *Lithothamnium calcareum* também é utilizado como adjunto na suplementação animal de suínos, aves e bovinos. Mais recentemente começou-se o uso em seres humanos. Já na agricultura é utilizado como corretivo de acidez do solo, com efeito de aumento de pH através de carbonatos e também como fertilizante, sendo capaz de fornecer cálcio e magnésio para o solo. O presente estudo tem como finalidade testar o efeito da alga *Lithothamnium calcareum* na germinação de sementes de sorgo, assim como seu efeito na parte aérea e no sistema radicular das plântulas recém germinadas. Para o experimento foi utilizada a semente do sorgo de variedade denominada Malibu, comumente utilizado para produção de etanol. Os tratamentos foram realizados em blocos ao acaso divididos por sorteios. Os tratamentos constaram de quatro diferentes dosagens *Lithothamnium* mais a testemunha. O litotânio foi incorporado à semente visando também testar seu efeito direto na hora da germinação. Os dados foram avaliados desde o dia do plantio que foi dia até o décimo quinto dia pós-plantio, sendo os dados coletados no décimo sexto dia após o plantio. Foram avaliados os parâmetros peso da raiz, massa verde, altura da planta e germinação das plantas. Para análise estatística foi utilizado teste de regressão a 5%. O resultado do experimento não obteve significância nos parâmetros avaliados no sorgo. Isto pode ser efeito da dosagem que foi utilizada ou pelo sistema que foi adotado, utilizando-se bandejas, onde o processo de enraizamento é muito rápido e a planta não teve tempo de se desenvolver de forma satisfatória. De toda forma não se pode descartar os estudos de algas em tratamentos de sementes, pois existem vários testes que mostram melhorias nas plantas em campo. É necessário ainda podemos estudos sobre os efeitos no sorgo em distintos, como em campo, vaso e tubos, de forma a ter uma maior aprofundamento no teste para ter melhores resultados.

Palavra chave. Sorgo Malibu. *Lithothamnium calcareum*. Teste germinação.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resultados da germinação do híbrido de sorgo Malibu, na aplicação de <i>Lithothamnium calcareum</i>	21
---	----

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 OBJETIVO GERAL	13
2.1 Objetivo específico.....	13
3 REVISÃO DE LITERATURA	14
3.1 História do Sorgo.....	14
3.2 O Sorgo no Brasil.....	14
3.3 O Sorgo na Atualidade.....	15
3.4 O Uso de <i>Lithothamnium calcareum</i> e vários tipos de algas na agricultura.....	16
3.5 Teste de Germinação.....	18
4 MATERIAL E MÉTODOS	19
4.1 Local e data.....	19
4.2 Materiais utilizados.....	19
4.3 Tratamentos e repetições.....	19
4.4 Coletas de dados.....	20
4.5 Variáveis avaliadas.....	20
4.6 Análise estatística.....	20
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
6 CONCLUSÃO	23
REFERÊNCIAS	24

1 INTRODUÇÃO

O sorgo *Sorghum bicolor* (L) Moench, tem seu ciclo anual, e faz parte da Família *Graminae*, tendo sua formação muito parecida com a do milho. Sua origem a torna uma planta com grande resistência a seca quando comparada com o milho. Tem ainda uma maior facilidade de plantio, rapidez de crescimento e produção. Assim sendo, o sorgo é mais fácil de ser manejado para corte e conduzido para pastejo. Tais características tornam o sorgo foi muito bem aceito pelos pecuaristas (GONTIJO NETO et al, 2002).

Na época da germinação das sementes existem vários ciclos regulados com etapas fisiológicas comandadas por fatores intrínsecos e extrínsecos. Entre os fatores extrínsecos, a temperatura e a luz têm a maior importância para uma boa germinação das sementes. A germinação também é diretamente afetada por fatores intrínsecos, tais como a presença de uma grande impermeabilidade dos tegumentos, maior maturidade fisiológica ou presença de substâncias inibidoras (BEWLEY E BLACK 1982, COOL et al, 1992 CARVALHO E NAKAGAWA; 2000).

Muitas pessoas têm utilizado conhecimento sobre a formação química de diferentes algas, assim como sua atividade fisiológica. Diversas espécies possuem polissacarídeos e sulfatos que são retirados do mar em sua composição, tornando-as uma boa oportunidade de extração para que indústria fármaco busque novas alternativas. Devido à grande competição entre organismos marinhos, existe constante seleção de indivíduos. Assim, os organismos sempre se desenvolvem visando aumentar sua estratégia de sobrevivência, gerando grande variedade de estruturas e de metabolismos (BARROS et al; 2006)

A alga marinha *Lithothamnium calcareum* foi escolhida para fazer este estudo. Ela é muito comercializada no Brasil e no exterior para suplementação animal

sendo bastante rica em cálcio e magnésio.(NAVARRO E STORTZ; 2002). Porém, seu maior uso ainda é na produção de anti-inflamatórios oriundos de seu metabolismo graças à seleção do Litorâneo.

O tratamento de sementes é muito utilizado para com permitir que sementes infectadas possam germinar, e também controlar todos patógenos que podem ser transmitidos pela semente. Outro motivo é ajudar a proteger as sementes de fungos presentes no solo (HENNING et al.,1994). Com isso verifica-se muitas vezes, que sementes tratadas acabam por demonstrar maior vigor (HENNING,2005).

Extratos de algas são aplicados de diversas maneiras, tais como, no tratamento de sementes, via foliar, aplicação direta no solo, imersão de estacas, hidroponia e fertirrigação. Os testes germinativos em laboratórios são comumente realizados para avaliar a viabilidade das sementes comercializadas, garantindo assim a confiabilidade do produto, tudo isso serve para minimizar perdas significativas que o produtor possa ter.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

O objetivo deste trabalho foi avaliar o *Lithothamnium calcareum* em diferentes dosagens sobre o processo germinativo da cultura da sorgo analisando sua germinação.

2.2 Objetivos Específicos

Avaliar taxa de emergência (E)

Tempo médio de germinação (tem)

Velocidade média de germinação (em)

Coeficiente de variação do tempo de emergência (ctv.)

Velocidade de germinação (vê)

Inferência (I) e,
Sincronia da germinação (Z)

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 História do sorgo

O sorgo tem sua origem africana e asiática e por ser uma cultura bem antiga, sua expansão se vê em vários cantos do mundo, mas somente no final do século XIX que começou a ser mais estudada e utilizada na agricultura. (EMATER, 2012)

No Brasil foi implantada no início da década 70 nas principais regiões grícolas do país na época: Rio Grande do Sul, São Paulo, Bahia, Paraná e Minas Gerais. Em Minas gerais a cultura vem se desenvolvendo de forma bem positiva nos últimos anos, e ainda no Triangulo Mineiro, como uma alternativa para a safrinha e segunda safra. (EMATER, 2012)

O Sorgo cultivado atualmente tem sua origem silvestre *Sorghum bicolor*. A variação de gêneros do sorgo se encontra nos quadrantes da África que fica abaixo do Saara. Provavelmente a sua origem data de 5000 a 6000 anos. O Sorgo é uma planta com fácil adaptação e pode sobreviver em condições relativamente desfavoráveis comparadas a outros tipos de cereais. Devido à sua tolerância à falta de água, é a planta mais corrente a ser implantada nas regiões onde a pluviosidade anual é baixa. (EMBRAPA, 2011)

3.2 O Sorgo no Brasil

O sorgo foi trazido para o Brasil no início do século XIX, tendo após esse período uma grande dificuldade para se firmar como uma grande cultura para o comércio. Em termos de aceitação como substituto do milho, o sorgo não foi bem aceito, sendo mais utilizado somente em casos de impossibilidade de produção do milho. (Embrapa, 2011)

Comumente apresentado como uma planta mais rústica, com sua origem de regiões áridas e semiáridas, teria uma maior resistência e com isso poderia ser implantado no nordeste do país, com finalidade de aumentar a produção agropecuária do local. O sorgo pode ser considerado, finalmente, um bom substituto do milho na parte agrônômica e na alimentação dos animais. (Embrapa, 2011)

O Brasil tem sua área cultivada no ano da safra de 2014 e 2015 de aproximadamente 2,06 hectares de toneladas de grãos. A produtividade média de sorgo é de 2.8 t/há na safrinha. Seu período de semeadura ocorre entre fevereiro e março, após a colheita da soja (Nordeste Rural, 2016)

A região sudeste atualmente é responsável por 88% da grande produção nacional do sorgo, sendo as regiões Sul e Nordeste outras grandes produtoras, as quais têm feito investimentos em pesquisas e na divulgação da cultura. O estado de Goiás vem na frente com a maior produção, 41% do total nacional, seguido de Minas Gerais com 29% e Mato Grosso com 14% de acordo com as pesquisas de 2015 (Nordeste Rural, 2016)

3.3 O Sorgo na Atualidade

Segundo dados da Conab foram cultivadas cerca de 185 mil hectares de sorgo em Minas Gerais no período da safra 2016/2017, uma alta de 7% comparada as temporadas passadas. A produtividade do Triângulo Mineiro corresponde ar 50% do estado, tendo dobrado na safra atual. A produtividade média atingiu uma marca histórica, de 60 sacos p/há. Observando os rendimentos de todas as lavouras e a produção total do estado, houve aumento de 670 mil toneladas de produto e um crescimento de 92% da safra anterior (Canal Rural 2016/2017) Todos os custos que envolvem a planta do sorgo são inferiores aos da cultura do milho, mesmo assim muitos produtores têm medo de implantar a cultura por conta de sua pigmentação acinzentada nos grãos. Porém existem vantagens de produção para que os produtores do Triângulo Mineiro possam apostar mais em no sorgo safrinha. As pesquisas já feitas mostram que para se substitua o milho pelo sorgo nas rações, deve-se começar com dosagens progressivas, passando pelas porcentagens de 30, 60, 80, chegando até 100% da substituição. Desta forma não há influência negativa na produção animal. O milho por sua vez possui um custo alto de produção, tornando a nutrição muito onerosa e com pouca diferença nutricional. A grande diferença é somente na cor dos grãos, que não tem problema para os animais ou na parte agrícola. (g1.globo.com)

3.4 O uso da *Lithothamnium calcareum* e outras algas na agricultura

Segundo Guiry e Guiry (2009), a espécie *Lithothamnium calcareum* é uma alga do filo das *hodophytas*, conhecida como alga vermelha, pertencentes a ordem 16 *Coranillares* e família *Hapalidiaceae*, segundo a classificação taxonômica.

Essas algas de origem calcária são facilmente encontradas na zona entre mares, nas profundidades de até 200 metros, na extensão da linha do equador chegando de um polo a outro (PEREIRA e GOMES, 2002).

Atualmente existem 34 gêneros descritos dentro do grupo de algas calcárias, que abrangem de 300 a 500 espécies. Existem certas dificuldades para classificá-las devido à similaridade filogenética. Comumente encontrada no litoral brasileiro a *L. calcareum* é um dos constituintes dos recifes e corais marinhos em várias regiões dos oceanos (DIAS, 2000).

As coralináceas são algas fotossintéticas e necessitam da luz. Carbonatos de cálcio e magnésio são depositados nas paredes celulares dessas algas na forma de cristal de calcita, assim eles representam de 80% a 90% da sua biomassa. Ao depositar os sais inorgânicos, a alga morre perdendo a cor avermelhada, uma das características da película viva superficial da crosta algálica (DIAS, 2000).

Além da maior concentração dessas algas serem de carbonatos, essas algas também são compostas por outros elementos tais como ferro, zinco, cobre, níquel, magnésio, boro, molibdênio, selênio e estrôncio sendo eles em quantidades variáveis de alga para alga. Algas de origens calcária possuem diversas aplicações comerciais, inclusive na agricultura onde é aplicado o maior volume, mais também se utiliza em outras áreas, nutrição animal, tratamentos de águas de lagos, cosméticos entre outros (DIAS, 2000).

Fontes de cálcio alternativas vêm sendo estudadas para um fornecimento mais eficiente e mais rentável aos produtores, dentre eles estão os granulados bioclásticos marinhos. Os granulados bioclásticos marinhos são constituídos basicamente por areias e cascalhos litoclásticos, areias calcárias e algas calcárias, como o *Lithothamnium calcareum* (DIAS, 2000).

A *L. calcareum* é comercializada tanto no Brasil como em outros países como fonte de suplemento nutricional de minerais, principalmente cálcio e magnésio. Apesar do grande uso no Brasil e em outros países o conhecimento sobre sua

composição química e atividades biológicas está apenas no início (NAVARRO e STORTZ, 2011).

Atualmente a França é o principal produtor de granulados calcários para uso industrial, sendo extraído de duas algas *L. calcareum* e *L. coralloides*. No Brasil foi registrada a ocorrência de depósitos de algas vermelhas calcárias na região Norte e Nordeste na década de 60 e posteriormente no Sudeste (DIAS, 2000). Com grande relevância também na agricultura o extrato de algas retirado da *Ascophyllum nodosum*, que influencia no desenvolvimento e na produtividade vegetal (BIOSUL, 2016)

O uso do *Lithothamnium calcareum* contribui para o melhoramento da estrutura física, química e biológica do solo assim como corrige o ph e condiciona a eficácia de elementos húmicos do solo. Melhora a disponibilidade de fósforo e ativa o crescimento e desenvolvimento de bactérias autótrofas que atuam no processo de nitrificação. Seu uso em conjunto com fertilizantes químicos NPK tem obtido benéficos resultados na produção agrícola (DIAS, 2000).

Com isso vários trabalhos têm sido realizados testando estas algas em diversas culturas, e estes surtiram efeitos, tais como no feijão onde aumentou a sua produtividade. Na cultura da soja foi comprovado que com a *A. nodosum* o seu sistema radicular se desenvolve melhor (cerca de 35%), aumentando também a massa seca dos grãos (BIOSUL, 2016).

Um estudo feito pela UNESP/Botucatu (SP) mostra que juntas a *L. calcareum* e *A. nodosum* diminuíram o percentual de estresse de plantas em épocas de seca (REVISTA CAMPO e NEGOCIO, 2016).

3.5 Testes de Germinação

O teste de germinação tem por objetivo obter informações que possam determinar a qualidade de lotes de sementes para semeaduras, podendo compará-los (CROCHEMORE, 1994).

Germinação de semente é o processo em que emerge a plântula e estruturas essenciais do embrião (sistema radicular, o coleóptilo e a parte aérea). Em laboratório segue o mesmo processo, de forma que a planta se estabeleça e se desenvolva bem no campo desde que haja condições favoráveis (VIEIRA et al, 2016)

O teste padrão de germinação tem como intuito identificar a qualidade de um lote de sementes, submetendo-as condições encontradas no campo e a diferença para outras sementes. O teste é executado em laboratório, com o objetivo de obter todas as condições necessárias para o seu desenvolvimento: temperatura, iluminação e água. A porcentagem de germinação corresponde ao número de sementes que emitem plântulas consideradas normais (VIEIRA et al, 2016).

No teste de germinação padrão podem ser usados areia, substrato, papel e água. Entretanto em laboratório o mais comum a ser usado é papel e água. A escolha vai depender de algumas variáveis da semente, como tamanho, exigência em água e luminosidade (VIEIRA et al, 2016).

4 MATERIAL E METODOS

4.1 Local e data

O experimento foi realizado em bandejas, na cidade de Patrocínio na casa de vegetação da faculdade Unicerp com coordenadas geográficas latitude de 18°56'38" S e longitude de 46°59'33" com altitude média de 965m. Com isso tendo como finalidade testar o *Lithothamnium calcareum* no processo germinativo da sorgo.

4.2 Materiais

As sementes foram da variedade Malibu. Foram usados bandejas e substrato comercial denominado Carolina Padrão. A *Lithothamnium calcareum* utilizada foi de marca comercial chamada BioVita.

4.3 Tratamentos e repetições

Os tratamentos foram feitos por sorteios para que não houvesse nenhum tipo de interferência no final do sorteio. Foi usada uma variedade de sorgo (Malibu). Para o tratamento dessas sementes foi usado diferentes dosagens do *Lithothamnium calcareum* a fim de testar se a taxa de germinação aumentaria, sendo elas:

- T1 sementes Malibu sem *Lithothamnium calcareum*
- T2 sementes Malibu com 100 kg.ha⁻¹ de *Lithothamnium calcareum*
- T3 sementes Malibu com 200 kg.ha⁻¹ de *Lithothamnium calcareum*
- T4 sementes Malibu com 300 kg.ha⁻¹ de *Lithothamnium calcareum*
- T5 sementes Malibu com 500 kg.ha⁻¹ de *Lithothamnium calcareum*

Cada tratamento foram usados 64 sementes distribuídas em 5 tratamentos alternando a quantidade de *Lithothamnium calcareum* mostrada acima conforme mostra o quadro.

4.4 Coletas de Dados

Os dados foram colhidos todos os dias no período total de 15 dias depois plantio, no 16 dia foi colhido os resultados do experimento, peso total de cada tratamento, teste de germinação, avaliação do vigor e qualidade iniciais das plantas.

4.5 Variáveis Analisadas

As variáveis que foram: E, tm, vm, cvt, ve, l e Z, e sua influencia no processo de germinação das sementes de sorgo.

4.6 Análise Estatística

A análise estatística seguiu-se conforme o teste da ANAVA e quando significativo foi ajustado o modelo de regressão a 5% de probabilidade.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos para porte aéreo, bem como o comprimento da raiz encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1 - Resultados da germinação do híbrido de sorgo Malibu, na aplicação de *Lithothamnium calcareum*.

tratamentos	E	tm	vm	cvt	ve	l	Z
T1	74,609	8,687	0,116	10,792	5,556	1,376	0,512
T2	75,000	8,420	0,119	10,608	5,753	1,285	0,511
T3	83,594	8,498	0,116	11,135	6,075	1,302	0,511
T4	75,781	8,576	0,117	12,528	5,738	1,629	0,418
T5	76,953	8,603	0,117	10,601	5,777	1,292	0,530
MÉDIA	77,188 ^{ns}	8,557 ^{ns}	0,117 ^{ns}	11,13 ^{ns}	5,780 ^{ns}	1,377 ^{ns}	0,496 ^{ns}
CV%	7,19	3,74	3,81	24,05	7,44	18,57	18,63

• ^{ns}: não significativo a nível de 5% de probabilidade.

Não houve diferença significativa para as todas as variáveis avaliadas. Isso pode ter ocorrido devido ao experimento ter sido testado em substrato já rico no elemento Ca, por ser calcariado previamente. Este fato pode ter prejudicado também o crescimento da planta, induzindo a deficiência de micronutrientes.

Segundo a Biosul (2016) o uso da *A. nodosum* aumentaria cerca de 35% o desenvolvimento no sistema radicular do sorgo, porém, neste estudo em questão, não foi citado qual a situação que foi conduzido o experimento, que poderia ser em qualquer substrato menos rico.

Mendonça et al., (2005), trabalhando com diferentes doses de *Lithothamnium* na produção de mudas de maracujazeiro amarelo, verificou que aplicando doses de até 4,5 kg m⁻³, foram satisfatórias, sem decréscimo na altura das plantas.

Segundo Teixeira (2010) trabalhando com mudas de mamão Formosa, o uso de *Lithothamnium* resultou em incremento no desenvolvimento da parte aérea das plantas mais altas com 2 kg.m⁻³ do fertilizante.

De acordo com Henning et al (1994), o tratamento de sementes é muito utilizado com a finalidade permitir que muitas sementes infectados possam germinar, bem como também controlar patógenos que podem ser transmitidos pela semente. Henning (2005), verificou que o tratamento das sementes com litotânio, melhorou a sanidade e vigor. Em contrapartida, na presente pesquisa a utilização do litotânio no tratamento das sementes não trouxe melhorias significativas nas características avaliadas.

6 CONCLUSÃO

Concluiu-se neste estudo que a *Lithothamnium calcareum* não apresentou diferença estatística para as características avaliadas. Outros estudos se fazem necessário utilizando outros substratos para plantio, resultando em melhor análise e, talvez, também o uso de diferentes dosagens.

REFERÊNCIAS

BEWLEY, J.D. **Seed germination and dormancy**. The plant cell, v. 9, n. 7, p. 1055, 1997.

CARVALHO, NM de et al. **Sementes: ciência, tecnologia e produção**. Jaboticabal: Funep, 2000.

CROCHEMORE, M.L. DE TOLEDO PIZA, S.M. **Germinação e sanidade de sementes de nabo forrageiro conservadas em diferentes embalagens**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 29, n. 5, p. 677-680, 1994.

DIAS, G.T.M. **Granulados bioclásticos–algas calcárias**. Braz. J. Geophys, v. 18, p. 307-318, 2000.

Disponível em: [http://n HYPERLINK \"http://nordesterural.com.br/a-producao-de-sorgo-no-brasil/\"ordesterural.com.br/a-producao-de-sorgo-no-brasil/](http://n HYPERLINK \) Acesso em out 2017.

Disponível em: www.revistacampoenegocios.com.br/lithothamnium-a-solucao-vem-do-mar/ Acesso em out 2017.

Disponível em: www.biosul.com Acesso em out 2017.

Disponível em: http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho_5_ed/index.htm: Acesso em out 2017.

HENNING, A. A. **Patologia de sementes**. Embrapa Soja-Documents (INFOTECA-E), 1994.

HENNING, A.A.. **Patologia e tratamento de sementes: noções gerais**. Embrapa Soja-Documents (INFOTECA-E), 2005.

MARTINS, C.C. et al. **Metodologia para seleção de linhagens de soja visando germinação, vigor e emergência em campo**. Revista Ciência Agronômica, v. 47, n. 3, p. 455, 2016.

NAVARRO, D.A.; CERESO, A.S.; STORTZ, C.A. **NMR spectroscopy and chemical studies of an arabinan-rich system from the endosperm of the seed of *Gleditsia triacanthos***. Carbohydrate Research, v. 337, n. 3, p. 255-263, 2002.

NAVARRO, D.A. et al. **Xylogalactans from *Lithothamnion heterocladum*, a crustose member of the Corallinales (Rhodophyta)**. Carbohydrate polymers, v. 84, n. 3, p. 944-951, 2011.

NELSON, W. A. **Calcified macroalgae—critical to coastal ecosystems and vulnerable to change: a review.** Marine and Freshwater Research, v. 60, n. 8, p. 787-801, 2009.

NETO, M.M.G. et al. **Híbridos de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) cultivados sob níveis crescentes de adubação. Rendimento, proteína bruta e digestibilidade in vitro.** R. Bras. Zootec, v. 31, n. 4, p. 1640-1647, 2002.

REIS, R.P. et al. **Potencial para maricultura da carragenófito *Hypnea musciformis* (Wulfen) J.V. Lamour. (Gigartinales-Rhodophyta) na Ilha da Marambaia, Rio de Janeiro, Brasil.** Acta Bot Bras, v. 20, n. 4, p. 763-769, 2006.

ROSA, W. J. Cultura do sorgo. 2012.

SORGO, EMBRAPA MILHO E. **Sistemas de Produção**, 2. Versão eletrônica-5ª edição Set./2009.

VILAÇA, R.; PEREIRA, R. C.; SOARES-GOMES, A. **Recifes biológicos.** Biologia Marinha. Interciência, Rio de Janeiro pp229-248, 2002.

TEIXEIRA, G. A. et al. **Produção de mudas de mamoeiro ‘formosa’ em substratos com doses de *Lithothamnium*.** Revista da FZVA, n. 2, v. 16, 2010.

MENDONÇA V. et al. **Qualidade de mudas de maracujazeiro-amarelo formadas em substratos com diferentes níveis de *Lithothamnium*.** Ciênc. Agrotec., Lavras, v. 30, n. 5, p. 900-906, set/out., 2006.