



---

CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

**RAFAELA RECHE LINS**

**EXTRATO DE FALSO-BOLDO NA GERMINAÇÃO E CRESCIMENTO  
DE RADÍCULAS DE SEMENTES DE *Lactuca Sativa***

**RAFAELA RECHE LINS**

**ARTIGO ACADÊMICO**  
**EXTRATO DE FALSO-BOLDO NA GERMINAÇÃO E CRESCIMENTO**  
**DE RADÍCULAS DE SEMENTES DE *Lactuca Sativa***

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de Ciências Biológicas da Faculdade de Apucarana, como requisito parcial para a obtenção do título de graduação.

Orientador: Mestre e Profº Udson Mikalouski

**RAFAELA RECHE LINS**

**EXTRATO DE FALSO-BOLDO NA GERMINAÇÃO E CRESCIMENTO  
DE RADÍCULAS DE SEMENTES DE *Lactuca Sativa***

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Ciências Biológicas da Faculdade de Apucarana – FAP, como requisito parcial à obtenção do título de Licenciatura em CIÊNCIAS BIOLÓGICAS, com nota final igual a \_\_\_\_\_, conferida pela Banca Examinadora formada pelos professores:

**COMISSÃO EXAMINADORA**

---

Prof.º Ms. Udson Mikalouski

---

Prof.º Dr. Eduardo Augusto Ruas

---

Prof.ª Esp. Camila Mello Pereira

Apucarana, 29 de Julho de 2020.

*Dedico o presente trabalho a minha mãe,  
Luciana Maria, por ser a minha grande  
inspiração, e quem me ensinou a nunca  
desistir dos meus sonhos.  
Saudades para sempre...*

## AGRADECIMENTOS

Por meio deste singelo texto, agradeço a Deus, por não ter deixado eu desistir, por ter me sustentado nas vezes que o meu corpo e minha mente entravam em constantes impasses.

Agradeço imensamente ao meu Orientador Prof.º Ms. Udson Mikalouski, por suas palavras de ordem e incentivo, sempre acreditando em mim.

Obrigada pai, por me ajudar e me aconselhar nos momentos em que eu não sabia o que fazer, muito obrigada Brendinha, de alguma forma você me fez testar meus limites e seguir em frente. Amo vocês.

Meus agradecimentos a minha família por ser minha base e meu refúgio.

A todos os meus amigos do Grupo de Oração Jovem Maranathá e eventos da Igreja, da van, faculdade, que ajudaram-me fornecendo palavras de apoio, gestos de carinho e muitas risadas.

Agradeço especialmente a Gabi, Gatti, Siiih e Vini, meu muito obrigado. Vocês foram fundamentais para minha formação, por isso merecem o meu eterno agradecimento.

Muito obrigada a todos que acolheram-me, escutaram, ajudaram enquanto eu chorava ou quando eu precisava apenas conversar. Grata por todos os sorrisos que fizeram meus dias melhorarem, histórias e perguntas que me ajudavam a terminar mais um dia feliz e descobrindo quem realmente sou.

Nestes últimos meses de trabalho aprendi o real sentido em confiar em si, em não parar por qualquer empecilho e saber realmente com quem contar.

Agradeço a você: Rafa, que não desistiu, você superou mais este desafio, parabéns.

Você é forte e capaz, confie mais em você e brilhe.

## SUMÁRIO

FUNDAMENTAÇÃO .....	7
FISIOLOGIA VEGETAL .....	7
<b>1.1 Evolução Vegetal.....</b>	<b>7</b>
<b>1.2 Morfologia Vegetal .....</b>	<b>8</b>
<b>2 GERMINAÇÃO.....</b>	<b>11</b>
2.1.1 Sementes: ecologia, biogeografia e evolução da dormência e germinação .....	11
<b>3 FENOLOGIA.....</b>	<b>12</b>
<b>3.1 Boldo .....</b>	<b>12</b>
<b>3.2 Alface .....</b>	<b>13</b>
<b>3.3 Metabolismo Secundário.....</b>	<b>14</b>
3.3.1 Plantas medicinais e seus metabólitos secundários.....	15
<b>4 ALELOPATIA.....</b>	<b>16</b>
<b>4.1 Conceito.....</b>	<b>16</b>
<b>4.2 Aplicação .....</b>	<b>16</b>
<b>5 BIOFERTILIZANTES .....</b>	<b>17</b>
<b>5.1 Extrato de plantas .....</b>	<b>17</b>
REFERÊNCIAS .....	19
6 ARTIGO.....	23
7 Introdução .....	24
8 Materiais e Métodos.....	25
9 Resultados e Discussão.....	26
10 Conclusão.....	29
REFERÊNCIAS .....	29
<b>ANEXO</b>	

<sup>1</sup> Rafaela Reche Lins. Graduanda no Curso de Ciências Biológicas da Faculdade de Apucarana – FAP. Apucarana – PR. 2020. Contato: rechetag@outlook.com

<sup>2</sup> Udson Mikalowski. Docente do Curso de Ciências Biológicas da Faculdade de Apucarana – FAP. Apucarana-PR. 2020. Contato: udson.mikalowski@fap.com.br

## FUNDAMENTAÇÃO

### FISIOLOGIA VEGETAL

#### 1.1 Evolução Vegetal

O reino vegetal é variado e essencial para muitas espécies do planeta, principalmente por estar presente em vários habitats e servir de subsistência para a fauna e formação fundamental da flora (ALMARAZ, 2020).

Entretanto nem sempre foi como é conhecido atualmente, tanto plantas quanto os animais precisaram desde o início adaptar-se a diversos fatores ambientais e climáticos que determinavam sua extinção ou a permanência no local por um determinado tempo, assim somente os mais aptos sobreviveriam. Em uma Terra pré-histórica as plantas apresentavam uma limitação, eram intrinsecamente dependentes do meio aquático, fazia-se necessário então que com o passar do tempo, as algas evoluíssem para sobreviver em regiões frias, quentes, úmidas ou de clima seco, ou seja, para que estes vegetais ancestrais pudessem estar presentes em diferentes ambientes por toda a Terra, como são encontradas hoje, assim estas espécies primitivas deveriam suprir a dependência do meio aquático e sobreviver a ausência do mesmo (FORZZA et al., 2010; BERNARDI, 2011; GAIA, 2019).

Assim as briófitas foram determinadas como um elo entre algas e plantas terrestres que começaram a habitar os ambientes úmidos, ou seja, com pouca quantidade de água, principalmente por apresentarem algumas espécies talosas (sem folhas distintas e sem caule), assim evidenciando o início de uma possível progressão evolutiva. De fato, foram necessárias mudanças tanto químicas quanto fisiológicas, como a potencialização de características vasculares e uma sutil independência da água (SHEPHERD, 2003). As briófitas são consideradas importantíssimas para a evolução das plantas, uma vez que apresentam estruturas morfológicas parecidas com as de seus ancestrais comuns, que buscavam a colonização do meio terrestre (FRAZÃO, 2016)

As plantas tiveram sua grande ascensão no período Carbonífero, datado entre 359,2 e 299 milhões de anos atrás, presentes no meio aquático quanto mais tarde em terra firme, formando as primeiras grandes florestas, sendo ainda em áreas com grande porcentagem de água e com a presença de árvores com mais de trinta e nove metros de altura. Evidências apontam o surgimento de pteridófitas, as licófitas, do

período Devoniano ao Triássico, entretanto tendo seu destaque evolutivo no período Carbônico (BERNARDI, 2011).

Data-se que houve o surgimento de várias espécies de gimnospermas, estas capazes de produzir sementes, e também no final deste período acontecendo a ascensão de plantas que produziam flores e frutos, estas denominadas de angiospermas. Desde então, possuem uma gama de espécies infinitamente variada, com compostos químicos particulares e importantes para cada espécie. Com o tempo todo o reino vegetal tornou-se base da cadeia alimentar, sendo também essenciais para o surgimento de espécies herbívoras e de agentes polinizadores como as abelhas, que realizam até hoje uma importante colaboração para a sobrevivência deste grupo de vegetais (SHEPHERD, 2003; FORZZA et al., 2010; BERNARDI, 2011).

## **1.2 Morfologia Vegetal**

Assim como diversos seres vivos multicelulares, as plantas também são formadas por milhões de células, estas possuem estruturas e organelas bem desenvolvidas, singulares, eficientes no recebimento de estímulos do ambiente e em seus mecanismos, podendo em conjunto colaborar na adaptação do indivíduo ao habitat, em relação as adversidades do meio, tornando as plantas organismos muito inteligentes (ALMARAZ, 2020).

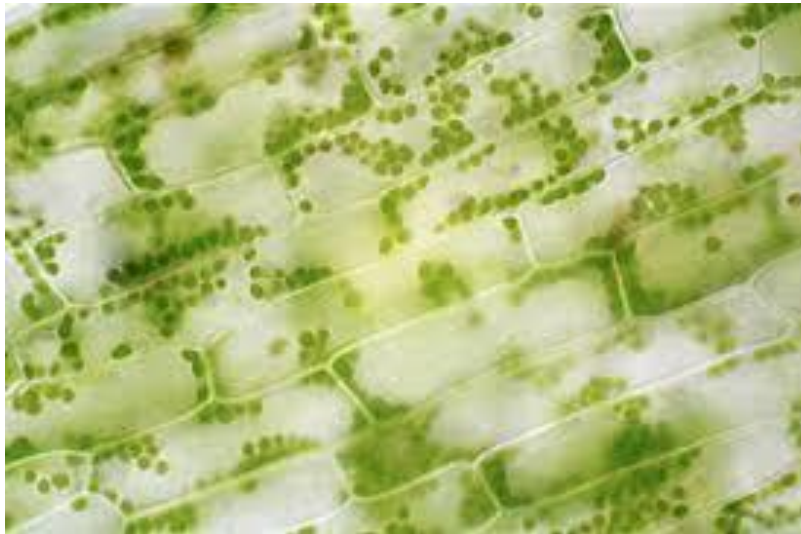
Tem-se então características comuns que integram este grupo em âmbito celular, tal como a presença do núcleo, por se tratar de células eucariontes o espaço interno é dividido em comportamentos proporcionando um citoplasma organizado e distinção entre as organelas. Também possuem parede celular, estrutura muito importante e fundamental para a célula, oferecendo resistência e a esculpindo detalhadamente para ser resistente e flexível. Já o vacúolo, podendo representar até 90% da célula (quando englobado a vacúolos menores) é responsável por realizar o equilíbrio osmótico do meio interno da célula, ou seja, para que substâncias em maiores concentrações sejam armazenadas ou eliminadas pelo vegetal. Havendo também uma das organelas mais necessárias para a manutenção da vida dos vegetais, os cloroplastos, estruturas capazes de promover a conversão da luz em substâncias químicas (ALVES, 2010).

A coloração verde, vermelha ou azul é determinada por pigmentos armazenados nos plastos, sendo estes compartimentos específicos para o



armazenamento de tais substâncias, assim em organismos fotossintetizantes a clorofila a destaca-se como sendo o principal pigmento na realização do processo fotossintético, já as clorofilas b, c (c1 e c2) e d são auxiliaadoras , com a capacidade de transferir a energia luminosa adquirida para a clorofila a. De fato, as células vegetais são distinguidas facilmente das de animais pelo seu formato e cor (MARENCO, 2014; IVES, 2009).

**Figura: 1 - Células de cebola (*Allium cepa*) no microscópico**



Fonte: Mendes, 2014

Os cloroplastos são formados por estromas ou também chamadas de matrizes granulares, cobertas por enzimas utilizadas na obtenção de gás carbônico ( $\text{CO}_2$ ). Sua coloração esverdeada deve-se ao armazenamento de pigmentos de clorofila nos grana estruturados por tilacoides, porém estes podem armazenar outros pigmentos fotossintetizantes como os carotenoides de cor amarelada em Cryptophyta, substâncias de cor azulada em ficobiliproteínas de Cianobactérias (Cyanophyta) e tons de vermelho em Rhodophyta (IVES, 2009).

As plantas apresentam-se na base da cadeia alimentar, principalmente por serem autotróficas, ou seja, adquirindo o próprio alimento realizando o processo fotossintético. A fotossíntese é um processo consistente em obter o dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) vindo do meio externo por uma estrutura porta, denominada de estômato, este é encaminhado os cloroplastos e após a ação da luz ocorre a quebra de ligações químicas desta molécula ocorrendo a oxidação das moléculas de água, assim o  $\text{CO}_2$  é consumido quimicamente para a produção de uma substância

energética e nutritiva fundamental para o vegetal, a glicose, além de liberar oxigênio ao ambiente. (GONZÁLEZ, 2014; MOREIRA, 2013; KLUGE, 2015).

Sabe-se que a intensidade luminosa, a temperatura, a concentração de CO<sup>2</sup>, o teor de nitrogênio da folha e a umidade do solo são fatores que afetam a atividade fotossintética dos vegetais. Isto porque, se a planta perde água a uma taxa superior à sua capacidade de absorção e o potencial hídrico da folha diminui, estas variações podem afetar a assimilação do carbono na planta, assim levando ao fechamento dos estômatos, diminuindo a obtenção de CO<sup>2</sup> e acarretando na redução da fotossíntese (COSTA, 2007; HSIAO, 1973).

É de grande valia destacar, a importância da condutividade da água por dentro todo o sistema vegetal, uma vez que a relação entre água, célula vegetal e fotossíntese formam uma das conversões de energias mais significativas da biosfera, tem-se uma relação fisiológica muito importante, basicamente uma interação complexa e fundamental, para todos os integrantes deste reino e demais dependentes (VIEIRA et al., 2010; OLIVEIRA et al., 2011; KLUGE et al., 2015).

Para que aconteça o transporte de substâncias como minerais, água e nutrientes adquiridos por inúmeras reações nas células vegetais, são necessárias estruturas caulinares formadas a partir de um agrupamento de compostos químicos e físicos, proporcionando também sustentação para a planta. Estas tornam-se uma das principais funções do caule, conectar e comunicar de maneira eficiente toda a extensão vegetal, da raiz às lâminas foliares (DA GLÓRIA, 1992).

O caule central é composto por dois tipos de tecidos vasculares muito necessários para sobrevivência da planta, sendo eles o xilema e floema. O xilema é formado por células parenquimáticas e fibras essencialmente comunicáveis, afim de otimizar o processo de passagem de água e solutos também chamada de seiva bruta, formando canais em toda a extensão da planta, levando estas substâncias da raiz em direção ao ápice (DE SOUZA, 2009).

Entretanto no transporte de moléculas relativamente mais complexas, orgânicas e inorgânicas tem-se o floema como responsável, transportando das folhas em direção a raiz, pode ser entendido como um canal entre áreas produtoras de substâncias e estruturas consumidoras de tais materiais, formado também por células especializadas na condução de materiais (SILVEIRA, 2004; CUTLER et al., 2009)

Outra estrutura também que importante para as plantas são as raízes, realizam por suas estruturas morfológicas a fixação do organismo ao solo, retiram

água e outros nutrientes como o Nitrogênio (N), importantíssimos fisiologicamente, além de produzir metabólitos secundários como hormônios e aleloquímicos no ambiente. As raízes podem ser de tipos diferentes como aquáticas, subterrâneas geralmente estas aclorofiladas, entretanto as raízes aéreas podem apresentar grande quantidade de clorofila e auxiliar no processo fotossintetizante da planta (SILVEIRA, 2004; DE SOUZA, 2009)

As sementes como estruturas importantes do desenvolvimento da planta são originadas a partir do óvulo e protegem o embrião com um tecido de armazenamento alimentar e uma camada protetora até o momento adequado para a germinação. Estas podem apresentar cicatrizes como depressões ou elevações em seu exterior, são o conjunto de estruturas fundamentais para o processo de germinação: o embrião, os tegumentos e o endosperma (DA GLÓRIA, 1992).

O embrião é o resultado de diversas divisões celulares, realizadas pelo zigoto após algum tempo de repouso, preenchendo toda a cavidade da semente, os tegumentos ou tégmen (parte interna), são responsáveis por regular o balanço hídrico e oxigenação para a germinação sendo apresentados de diversas cores e texturas. Já o endosperma, é evidente na semente madura, onde recobre o embrião como um tecido de reserva, assim as sementes que apresentam esta estrutura são chamadas de endospermicas, já as denominadas de exendospermicas não apresentam tal órgão (SILVEIRA, 2004; ESAU, 1974).

## **2 GERMINAÇÃO**

### *2.1.1 Sementes: ecologia, biogeografia e evolução da dormência e germinação*

A germinação é uma das fases mais importantes dos vegetais, uma vez que neste período ocorre o início da formação de estruturas fundamentais para a planta. É notório evidenciar que o processo de germinar é o papel fundamental das sementes, de fato logo após a formação do embrião, a mesma entra em um estado de dormência, havendo a intervenção do hormônio Ácido abscísico (ABA) mantendo esta semente em máxima inatividade mesmo depois de ter alcançado a maturidade de suas partes (DE CASTRO, 2004; ESAU, 1960).

Então é necessário que esta semente receba um estímulo do ambiente para que seja iniciado o processo germinativo, sendo este desencadeado por variações na temperatura, ausência ou excesso de luz, concentração de oxigênio, quantidade de água presente no ambiente e clima apropriado. (FERREIRA et.al, 2001; BRANCALION, 2010; MONDO, 2018).

Logo após o contato da semente com água, são ativadas as divisões celulares nos tecidos embrionários meristemáticos, estas partes são compostas por células com alto potencial mitótico, ou seja, estão sempre preparadas para multiplicarem-se e desenvolverem em outros tecidos. A partir deste momento, a radícula desenvolve-se exteriormente, rompendo a camada protetora do tegumento da semente, e depois o embrião também é exteriorizado gradualmente. Assim as primeiras folhas do embrião, estas fotossintetizantes ou de reserva, são chamadas de cotilédones, quando desenvolvidas acima do solo, é denominada como uma germinação epígea, porém quando este processo ocorre abaixo do solo ou junto a superfície denomina-se hipógea. Então, ao fim do processo de germinação, o organismo não é mais semente e torna-se uma plântula. (SILVEIRA,2004; ESAU,1960).

### 3 FENOLOGIA

#### 3.1 Boldo

As plantas em suas singularidades e diversidades, podem apresentar substâncias químicas e morfológicas como alcaloides, ácidos fenólicos e os tricomas encontrados nas folhas, estes sendo estritamente importantes ao serem avaliados em determinadas espécies podem demonstrar ação benéfica ou maléfica para os demais seres vivos, ou seja, podendo serem utilizados quimicamente em procedimentos terapêuticos (SOUZA, 2005; MILANEZE-GUTIERRE et al., 2007).

O *P. barbatus* é uma planta que possui em seus estudos etnobotânicos, muitos sinônimos taxinômicos, assim podendo ser chamado de *Coleus barbatus* Andr. ou *Plectranthus forskohlii* Briq., entre muitos outros. Representante da família *Lamiales*, porém com controvérsias dentre diferentes autores, é subarbustiva, atingindo 1 metro de altura, com folhas grandes, aveludadas e suculentas, de bordas denteadas, aromáticas, de gosto amargo e flores azuladas (CREMONEZ, et al.; 2013; LUKHOBA et. al. 2006).

**Figura: 2 - Planta de falso-boldo (*Plecthrantus barbatus*)**



Fonte: Cremonez, 2013

Sabe-se também que o falso-boldo produz metabólitos como dieterpenoides, babartusol, além de fitoquímicos e óleos essenciais, todas estas substâncias podem assim que analisadas quimicamente, reforçar evidências de características alelopáticas sendo destinadas a uma possível interação entre outros organismos do ambiente (CREMONEZ et al., 2013; AMARAL, 2011).

O boldo é caracterizado como das principais e mais utilizadas plantas medicinais conhecidas no Brasil. Ainda no período colonial, esta planta foi trazida por escravos propiciando o início de seu cultivo no território brasileiro, em muitos estados é conhecida popularmente por aliviar dores gastrointestinais, utilizada como analgésico e em casos de insuficiência hepática e etc. (LORENZI et al., 2007; RIBEIRO et al., 2017). Possui diferentes espécies, os principais representantes destas são o boldo-verdadeiro ou boldo-do-chile (*Peumus boldus*), representante da família *Monimiaceae*, cultivado em regiões do Chile e também muito estudado por seus efeitos sobre a litíase biliar e congestão do fígado e o falso-boldo nomeado cientificamente por *Plecthrantus barbatus* Andr. tendo um maior cultivo em regiões do sul e centro-norte brasileiro (PALMA, 2013; AMARAL, 2011).

### **3.2 Alface**

Trazida por europeus na colonização e adequar-se muito bem ao clima temperado brasileiro, a alface (*Lactuca sativa*) tornou-se um dos principais ingredientes a serem cultivados no território, fazendo parte das saladas nas refeições e sendo muito consumida nas regiões Sul e Sudeste, girando assim um grande comércio por apresentar um baixo custo e um fácil cultivo. A alface é uma planta com muitas propriedades nutricionais, possuindo vitamina A, B, C, fósforo, potássio e cálcio, além de muitos outros minerais. (COMETTI, 2004; LOPES et. al., 2005; MOGHARBEL, 2005).

Com o decorrer do tempo ganhou mais importância em seu cultivo, por apresentar certa facilidade e uma grande demanda, despertou assim um interesse em sua agricultura com métodos e processos de adubos alternativos e biofertilizantes, como o uso de adubo orgânico, na chance de diminuir no uso de agrotóxicos em alimentos brasileiros. A alface é uma hortaliça comumente cultivada em solos mais arenosos, nitrogenados e com grandes quantidades de matéria orgânica. Segundo Chon em 2005, a mesma apresenta grande sensibilidade em suas interações com substâncias externas, principalmente com extratos aquosos, assim afetando na formação de suas estruturas de germinação (CARVALHO, 2014; ABREU, 2010; SANTOS et al., 2001; ALMEIDA, 2006).

### **3.3 Metabolismo Secundário**

Os seres vivos realizam inúmeros processos para sobreviver, entre eles estão as atividades metabólicas. O metabolismo é uma das funções mais importantes encontradas no ser vivo, para este possa interagir e perdurar no ambiente inserido. De fato, este meio metabólico é definido como um conjunto de processos químicos que ocorrem dentro da célula. Em alguns vegetais realizam-se dois metabolismos distintos: o primário e o secundário (SILVA,2008).

O metabolismo primário é composto por funções básicas e fundamentais para todas as plantas como o processo de fotossíntese, formação do protoplasma, transporte de solutos e respiração. Porém, o metabolismo secundário não faz-se presente na maioria das plantas, este realiza processos relativamente ligados a interação da planta com o ambiente, ou seja, produzindo substâncias responsáveis por sabores, cores e aromas (SILVA, 2008; MEYER, 2013).

Através destes metabólitos secundários, os vegetais conseguem realizar várias interações entre espécies diferentes, buscando adaptar-se ao meio e também garantindo sua sobrevivência dentre os demais indivíduos, interferindo ativamente ou indiretamente no crescimento e preservação de plantas concorrentes. Estes são produzidos e liberados por algumas plantas terrestres ou aquáticas, podendo assim determinar sua predominância em locais com grande competição interespecífica (CABRAL, 2011; ODUM, 1988).

Deste modo, é necessário identificar a interação entre duas espécies e o meio ambiente, esta pode acontecer como competição por ganho de recursos, onde de alguma forma, cada população realizará uma ação sobre a outra em busca de eliminá-la, garantindo sua sobrevivência e a obtenção de nutrientes escassos.

Estes produtos secundários possuem inúmeras funções principalmente por seus efeitos tóxicos afetando plantas e demais seres vivos, especialmente herbívoros. Todavia através de pesquisas na busca de novos princípios ativos, podem acarretar em no descobrimento intensivo de modernos mecanismos medicinais ou agrônômicos (VIZZOTTO, 2010; ODUM, 1988).

### 3.3.1 *Plantas medicinais e seus metabólitos secundários*

As plantas em suas de generalidades possuem habilidades eficientes como na biossintetizada São de estruturas para a formação de moléculas o metabolismo primário é responsável por manter atividades vitais do vegetal em excelente funcionamento garantindo a manutenção da vida já o metabolismo secundário muitas vezes não possuindo um papel tão fundamental para o organismo que o realiza é mesmo assim capaz de promover relações entre indivíduos o ambiente e outros agentes que habitam no mesmo espaço (CUNHA et al., 2016; GARCÍA & CARRIL, 2011).

Sabe-se que as plantas medicinais possuem habilidades terapêuticas utilizadas pelo ser humano uma vez que estes são identificados entre quatro importantes classes os alcaloides com suas características analgésicas e alucinógenas contendo propriedades alcalinas e tendo como principal representante a morfina derivada a partir da *Papaver sonniferum* ver sonífero sendo o primeiro alcaloide a ser identificado há também a classe de fenil propanoico diz com compostos fenólicos e o mais conhecido é o eugenol possuindo propriedades antialérgicas já os flavonoides são

substâncias de características variáveis de um grupo hidroxilo fenólico antioxidantes e anti-inflamatórios. Os terpenos formam a quarta classe destes metabólitos uma vez que podem afetar outras plantas presentes e estes estão presentes em várias partes do vegetal e um de seus representantes são os carotenoides (NEVES & CUNHA, 2006)

## 4 ALELOPATIA

### 4.1 Conceito

A palavra alelopatia foi inicialmente promovida por Molisch em 1937, derivada da junção de termos em grego: alelon que significa mútuo e pathos= contra, sucessivamente em 1984, Rice por meio de suas pesquisas em algas e suas interações com o meio, fundamentou uma essência sobre a palavra e articulou dizendo ser como um processo de interações diretas ou indiretas, sendo prejudiciais ou não, que onde uma planta ou um micro-organismo pode exercer sobre a outra, por substâncias químicas liberadas no ambiente. Estas substâncias eliminadas são produzidas a partir do metabolismo secundário, atuantes efetivamente no meio em que a planta está inserida, assim estes compostos são chamados de aleloquímicos (FERREIRA & AQUILA, 2000; LIMA et al., 2018).

### 4.2 Aplicação

A liberação destas substâncias pode ser são realizadas de diversas maneiras, por lixiviação, decomposição de resíduos, volatilização, exsudação radicular (PASSAMANI, 2017). Pode-se entender que a alelopatia tem como iniciativa para explorar atividades interespecíficas entre plantas, ou seja, aprimorar estudos sobre relações químicas e biológicas entre os vegetais. Ou seja, estes aleloquímicos podem interferir ativamente na sobrevivência e desenvolvimento de plantas vizinhas, de fato as plantas utilizam destas substâncias para serem melhores e conseguirem mais recursos em competições entre espécies que dividem o mesmo ambiente (SIMPSON, 2019), esta capacidade remete em uma competição interespecífica, onde os envolvidos estão em uma disputa por recursos contra outras espécies (ODUM, 1988).

De fato, em um caráter ecológico estas substâncias podem atuar em procedimentos de revitalização de espaços degradados, otimização no



desenvolvimento de sementes, auxiliando na produtividade não só agrícola como florestal e até mesmo incentivando pesquisas sobre possíveis ações benéficas de uma planta a outra pela liberação de compostos metabólicos (BRITO, 2016).

Segundo Ferreira et al. (2010), sementes podem ser induzidas a uma dormência secundária, se a mesma for testada a um nível superior de toxicidade a ser causada por algum composto químico em um bioensaio, efetivamente frisando a demanda de mais estudos embasados em conceitos alelopáticos.

## 5 BIOFERTILIZANTES

É de grande importância salientar sobre grandes mudanças que os animais e as plantas passaram para adaptarem-se aos diferentes habitats da Terra. De fato, o homem buscou e ainda tem prioridade em se adaptar muitas vezes degradando o meio ambiente como por exemplo o uso intensivo do solo e dos produtos por ele cultivados por meio da agricultura. Entretanto devido a demanda de alimentos que se fazem necessário em grande escala, agricultores tornam-se forçados a aumentar de alguma forma a produção agrícola e assim recorrendo a agrotóxicos agressivos para a plantação, solos e a cadeia alimentar (DE MEDEIROS, 2006; BETTIOL, 2003).

Entre estes desafios de cuidados com o solo e obtenção de grande escala na produtividade em um certo período, vem sendo discutido sobre ampliação na utilização de produtos alternativos como os biofertilizantes (DE MEDEIROS, 2008). Estes produtos biológicos podem ser vistos com facilidade na agricultura sustentável, oferecendo relações biológicas inseridas no meio de cultivo, entre as plantas e os demais microorganismos envolvidos no processo de nutrição dos envolvidos, ou seja, a produção de nutrientes necessários para adubação do solo é intrinsecamente relacionada aos organismos que realizam a decomposição da matéria orgânica, ocorrendo a liberação de gás e metabólitos antibióticos e a produção de hormônios para o solo (MEDEIROS et al., 2007).

### 5.1 Extrato de plantas

São muitos utilizados para controle biológicos de partes estruturas da planta como raízes muitos importantes para sua nutrição, assim, estes estão ao decorrer trocando o método de se utilizar agrotóxicos por proporcionar certa manutenção natural propriamente dita (ITAKO, 2008). É de fato a considerável participação de

extratos de plantas para controle biológico de outras espécies de organismo vegetais. Com características naturais de defesa e ataque contra agentes patológicos, os extratos de plantas principalmente os medicinais produzirem exemplos de princípios ativos microbicidas, ou seja, sendo analisadas com potencial antibacteriano (ITAKO, 2009; SOUSA et al., 2007).

## REFERÊNCIAS.

ABREU, Ingergleice Machado de Oliveira et al. Qualidade microbiológica e produtividade de alface sob adubação química e orgânica. **Food Science and Technology**, v. 30, p. 108-118, 2010.

ALMARAZ, Esteban J. Alvarado Almaraz Alvarado et al. Características del reino vegetal. **Vida Científica Boletín Científico de la Escuela Preparatoria** No. 4, v. 8, n. 15, p. 23-24, 2020.

ALMEIDA, Maria Tereza Trovó de. **Avaliação microbiológica de alfaces (*Lactuca sativa*) em restaurantes self-service no Município de Limeira – SP**. Dissertação de Mestrado (Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz. Piracicaba-SP. 2006. Disponível em: <<https://teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11141/tde-09102006-111309/pt-br.php>>. Acesso em: 13 jun. 2020.

AMARAL, Francesca Guzzetti de. **Efeito de extractos aquosos de *Plectranthus barbatus* e de *Peumus boldus* na acção do etanol e na absorção conjunta de colesterol em linhas celulares**. 2011. Tese de Doutorado. Disponível em: <<https://repositorio.ul.pt/handle/10451/8761>> Acesso em: 25 jun de 2020.

BERNARDI, Cláudio João. **PLANTA, ORGANISMO INTELIGENTE**. Profiscientia, n. 6, 2011.

BRANCALION, Pedro Henrique Santin; NOVENBRE, Ana Dionísia Da Luz Coelho; RODRIGUES, Ricardo Ribeiro. Temperatura ótima de germinação de sementes de espécies arbóreas brasileiras. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 32, n. 4, p. 15-21, 2010.

BRITO, A. C. V.; ARAÚJO, A. V de.; PINTO, M. A. D. da S. C. **Potencial alelopático de espécies arbóreas da Caatinga sobre a emergência e o desenvolvimento inicial de *Allium fistulosum* L.** Centro Científico Conhecer- Goiânia: Enciclopédia Biosfera, 2016. Disponível em: <<http://www.conhecer.org.br/enciclop/2016a/agrarias/potencial%20alelopatico.pdf>>. Acesso em: 27 jun. 2020.

ODUM, E. P. Ecologia. Versão Traduzida do Livro Basic Ecology. 1988.

MILANEZE-GUTIERRE, Maria Auxiliadora et al. Caracterização morfológica dos tricomas foliares e caulinares de duas espécies de Lamiaceae conhecidas popularmente como “falso-boldo”. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, v. 29, n. 2, p. 125-130, 2007.

MOREIRA, Catarina. Fotossíntese. **Revista de Ciência Elementar**, v. 1, n. 1, 2013. Disponível em: <<https://rce.casadasciencias.org/rceapp/pdf/2013/005/>> Acesso em: 08 mai. 2020.

LIMA, H. R. P. et al. Alelopatia: potencialidades do seu uso no controle do mato. In: DE OLIVEIRA, M. F.; BRIGHENTI, A. M. **Controle de plantas daninhas: métodos físico, mecânico, cultural, biológico e alelopatia**. Brasília – DF: Embrapa Milho e Sorgo, 2018, p. 148 – 164. Disponível em: <[https://zasso.com/wp-content/uploads/2020/05/controle\\_de\\_plantas\\_daninhas\\_-\\_embrapa.pdf#page=149](https://zasso.com/wp-content/uploads/2020/05/controle_de_plantas_daninhas_-_embrapa.pdf#page=149)>. Acesso em: 22 jun. 2020

LORENZI, H.; MATOS, A. F. J. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. 2.ed. São Paulo: Nova Odessa, Plantarum, 2007.

COSTA, Fernando Henrique Marques. **Caracterização da composição química de extratos de boldos in natura e produtos comerciais derivados do boldo**. Dissertação de Mestrado (Pós-Graduação em Química) - Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri. Diamantina-MG. 2017. Disponível em: <<http://acervo.ufvjm.edu.br/jspui/handle/1/1590>>. Acesso em: 28 jun. 2020

CUTLER, David F.; BOTHA, Ted; STEVENSON, Dennis Wm. **Anatomia vegetal: uma abordagem aplicada**. Artmed Editora, 2009.

- BETTIOL, Wagner. Perspectivas de produtos biológicos para o controle de doenças de plantas. In: Embrapa Meio Ambiente-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: REUNIÃO DE CONTROLE BIOLÓGICO DE FITOPATÓGENOS, 8., 2003, Ilhéus. Anais... Ilhéus: Ceplac: Cepec, 2003. p. 50-62., 2003.
- MOLISCH, H. Der Einfluss einer Pflanze auf die andere Allelopathie. Jena, Fischer. 1937.
- RICE, E.L. Allelopathy. 2nd ed., New York, Academic Press, 1984.
- CABRAL, R. S. Estudo fitoquímico e avaliação da atividade anticolinesterásica de *Conchocarpus fontanesianus* (A. St.-Hil.) Kallunki & Pirani (Rutaceae). **São Paulo**, 2011.
- CHON, Sang-Uk et al. Allelopathic potential in lettuce (*Lactuca sativa* L.) plants. **Scientia**
- COMETTI, Nilton Nélio et al. Compostos nitrogenados e açúcares solúveis em tecidos de alface orgânica, hidropônica e convencional. **Horticultura brasileira**, v. 22, n. 4, p. 748-753, 2004.
- CREMONEZ, Filipe Eliazar et al. Principais plantas com potencial alelopático encontradas nos sistemas agrícolas brasileiros. **Acta Iguazu**, v. 2, n. 5, p. 70-88, 2013.
- CUNHA, Amanda Lima et al. Os metabólitos secundários e sua importância para o organismo. **Diversitas Journal**, v. 1, n. 2, p. 175-181, 2016.
- DE CARVALHO, Wellington Pereira et al. Alelopatia de extratos de adubos verdes sobre a germinação e crescimento inicial de alface. **Embrapa Cerrados-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2014.
- DA GLÓRIA, Beatriz Appezzato; GUERREIRO, CSM. **Anatomia vegetal**. Universidade de São Paulo. ESALQ, 1992.
- DE CASTRO, Renato Delmondez; BRADFORD, Kent J.; HILHORST, Henk WM. Desenvolvimento de sementes e conteúdo de água. **Germinação: Do básico ao aplicado (AG Ferreira & F. Borghetti, eds.)**. Artmed, Porto Alegre, p. 51-68, 2004.
- DE MEDEIROS, C. et al. Qualidade de mudas de alface em função de substratos com e sem biofertilizantes. **Horticultura Brasileira**, v. 26, p. 186-189, 2008.
- DE MEDEIROS, Marcos Barros; DA SILVA LOPES, Juliano. Biofertilizantes líquidos e sustentabilidade agrícola. **Bahia Agrícola. Salvador**, v. 7, 2006.
- DE SOUZA, Luiz Antonio. **Morfologia e anatomia vegetal: célula, tecidos, órgãos e plântula**. Editora UEPG, 2009.
- ESAU, 1960). ESAU, K. Anatomia Vegetal. Barcelona, Espanha, Edicions Omega, 1972. 779p.
- FÉLIX H. D. GONZÁLEZ. **Fotossíntese**. UFRGS, 2014. Disponível em: <<https://www.ufrgs.br/lacvet/restrito/pdf/fotossintese.pdf>>. Acesso em: 18 agosto 2019.
- FERREIRA, Elane Grazielle Borba de Sousa et al. Efeito alelopático do extrato aquoso de sabiá na germinação de sementes de fava. **Revista Ciência Agronômica**, v. 41, n. 3, p. 463-467, 2010.
- FERREIRA, G.F & AQUILA, M.E.A. Alelopatia: Uma área emergente do ecofisiologia. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v.12,175-204, 2000.
- FERREIRA, Robério Anastácio et al. Morfologia de frutos, sementes, plântulas e plantas jovens de *Dimorphandra mollis* Benth.-faveira (Leguminosae-Caesalpinioideae). **Revista Brasileira de Botânica (Brazilian Journal of Botany)**, 2001.
- FORZZA, Rafaela Campostrini et al. INSTITUTO DE PESQUISAS JARDIM BOTÂNICO DO RIO DE JANEIRO. **Catálogo de plantas e fungos do Brasil** [online]. Rio de Janeiro: Andrea Jakobsson

Estúdio: Instituto de Pesquisa Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2010. 871 p. Vol. 1. ISBN 978-85-8874-242-0.

FRAZÃO, Annelise et al. Inferindo a história evolutiva de organismos: dos fundamentos básicos da obtenção dos dados à reconstrução de uma hipótese filogenética. **EM Peña H. et al. VI Botânica no**, p. 20-40, 2016.

GAIA, Geovane; LLOPART, Marta Pereira; GHILARDI, Renato Pirani. **Fósseis vegetais**. Aprendendo Ciência (ISSN 2237-8766), v. 8, n. 1, p. 36-41, 2019.

GARCÍA, Adolfo Ávalos; CARRIL, Elena Pérez-Urria. Metabolismo secundario de plantas. **Reduca (biología)**, v. 2, n. 3, 2011.

**Horticulturae**, v. 106, n. 3, p. 309-317, 2005.

HSIAO, Theodore C. Plant responses to water stress. **Annual review of plant physiology**, v. 24, n. 1, p. 519-570, 1973.

ITAKO, A. T. et al. Controle de *Cladosporium fulvum* em tomateiro por extratos de plantas medicinais. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 76, n. 1, p. 75-83, 2009.

ITAKO, Adriana T. et al. Atividade antifúngica e proteção do tomateiro por extratos de plantas medicinais. **Tropical PlantPathology**, v. 33, n. 3, p. 241-244, 2008.

KLUGE, Ricardo Alfredo; TEZOTTO-ULIANA, Jaqueline V.; DA SILVA, Paula PM. Aspectos fisiológicos e ambientais da fotossíntese. **Revista virtual de química**, v. 7, n. 1, p. 56-73, 2015.

SOUZA, Sérgio Alessandro Machado et al. Utilização de sementes de alface e de rúcula como ensaios biológicos para avaliação do efeito citotóxico e alelopático de extratos aquosos de plantas medicinais. *Revista de Biologia e Ciências da Terra*, v. 5, n. 1, p. 0, 2005.

LOPES, José Carlos et al. Produção de alface com doses de lodo de esgoto. **Horticultura Brasileira**, v. 23, n. 1, p. 143-147, 2005.

Lukhoba, C. W., Simmonds, M. S. J., & Paton, A. J. (2006). *Plectranthus*: A review of ethnobotanical uses. *Journal of Ethnopharmacology*, 103(1), 1–24

MARENCO, Ricardo Antonio et al. Fisiologia de espécies florestais da Amazônia: fotossíntese, respiração e relações hídricas. **Revista Ceres**, v. 61, p. 786-799, 2014.

MEDEIROS, Damiana Cleuma de et al. Qualidade de mudas de alface em função de substratos com e sem biofertilizante. **Horticultura Brasileira**, v. 26, n. 2, p. 186-189, 2007.

MENDES, Claudia LS et al. Fascículo 2: **Experimentando com o microscópio**. 2014.

MEYER, Janaína Morimoto et al. Metabolismo Secundário. **Botânica no Inverno**, 2013.

MOGHARBEL, Assuan DI; MASSON, Maria Lucia. Perigos associados ao consumo da alface, (*Lactuca sativa*), in natura. **Alim. Nutr**, v. 16, n. 1, p. 83-88, 2005.

MONDO, Vitor Henrique Vaz et al. Teste de germinação de sementes de *Parapiptadenia rigida* (Benth.) Brenan (Fabaceae). **Revista Brasileira de Sementes**, v. 30, n. 2, p. 177-183, 2008.

NEVES, José Manuel; CUNHA, Sílvia. Plantas medicinais. 2006.

OLIVEIRA, L.G.A. et al. Alelopatia de *Emilia sonchifolia* L. dc. (asteraceae) na germinação e crescimento inicial de sorgo, pepino e picão-preto. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.7, n.12; 1-10, 2011.

PALMA, Marília Gomes. **Efeito da ingestão de uma infusão de boldo em alguns parâmetros bioquímicos e antropométricos numa população institucionalizada de idosos**. 2013. Tese de Doutorado. Instituto Superior de Ciências da Saúde Egas Moniz.

PASSAMANI, Bruna; LORENSI, Cristhian Alves; ETHUR, Luciana Zago. EFEITO ALELOPÁTICO DE EXTRATOS VEGETAIS SOBRE EMERGÊNCIA E CRESCIMENTO INICIAL DO TOMATEIRO. **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**, v. 9, n. 2, 2017.

RIBEIRO, Ricardo J.; SILVESTRE, Carina; DUARTE, Cristina. Hidden Risks of Alternative Medicines: A Case of Boldo-Induced Hepatotoxicity. **Journal of dietary supplements**, v. 14, n. 2, p. 186-190, 2017.

SANTOS, Ricardo Henrique Silva et al. Efeito residual da adubação com composto orgânico sobre o crescimento e produção de alface. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 36, n. 11, p. 1395-1398, 2001.

SHEPHERD, GEORGE J. Plantas terrestres. **Avaliação do estado do conhecimento da Biodiversidade Brasileira (TM Lewinsohn, org.)**. Brasília, MMA, v. 2, p. 148-192, 2005.

SILVA, Adalberto Manoel da. **Metabolismo secundário e ligninas de espécies de Piper**. 2008. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

SILVEIRA, A. O. Anatomia vegetal. **Curvelo: Faculdade de Ciências de Curvelo. Departamento de Ciências Biológicas**, 2004.

Simpson, T., Chiu, Y.-C., Richards-Babb, M., Blythe, J. M., & Ku, K.-M. (2019). **Demonstration of allelopathy of horseradish root extract on lettuce seed**. *Biochemistry and Molecular Biology*

SOUSA, Cleyton Marcos de M. et al. Fenóis totais e atividade antioxidante de cinco plantas medicinais. **Química nova**, v. 30, n. 2, p. 351-355, 2007.

VIEIRA, Elvis Lima et al. **Manual de fisiologia vegetal**. edufma, 2010.

VIZZOTTO, M.; KROLOW, A.C.; BRUCH, G.E.W. Metabólitos Secundários Encontrados em Plantas e sua Importância. **Embrapa Clima Temperado**, v.1, n.316 p.07-17, 2010.

**EXTRATO DE FALSO-BOLDO NA GERMINAÇÃO E  
CRESCIMENTO DE RADÍCULAS DE SEMENTES DE  
*Lactuca sativa***

LINS, R. R.<sup>1</sup>  
MIKALOUSKI, U<sup>2</sup>

**RESUMO**

Muitas espécies de boldo são conhecidas e cultivadas no Brasil para fins medicinais, entretanto este trabalho buscou analisar interações ecológicas realizadas pelo boldo-falso (*Plectranthus barbatus* Andr.) como biofertilizante, também foi analisado sua atuação alelopática, a partir de um bioensaio aplicando extrato de falso-boldo em sementes de alface. Este bioensaio foi realizado no laboratório de botânica da instituição. Deste modo, com os dados coletados avaliou-se a efetiva ação alelopática a partir do extrato de 10% de boldo-falso, este proporcionando desempenho crescente diário. Esta concentração ao otimizar a progressão de crescimento radicular e desenvolvimento das plântulas pôde ser indicado como um princípio para pesquisas em raízes tuberosas cenouras e batatas.

**Palavra-chave: bioensaio, biofertilizante, ação alelopática.**

**FALSO-BOLDO EXTRACT IN GERMINATION AND GROWTH OF  
*Lactuca sativa* SEED RADICULES**

**ABSTRACT**

Many Many species of boldo are known and cultivated in Brazil for medicinal purposes, however this work sought to analyze ecological interactions carried out by the boldo-falso (*Plectranthus barbatus* Andr.) as a biofertilizer, its allelopathic performance was also analyzed, from a bioassay applying false-boldo extract in lettuce seeds. This bioassay was carried out in the institution's botany laboratory. Thus, with the data collected, the effective allelopathic action was evaluated from the extract of 10% of boldo-falso, which provides increasing daily performance. This concentration, by optimizing the progression of root growth and seedling development, could be indicated as a principle for research on tuberous roots, carrots and potatoes.

**Key-words: bioassay, biofertilizer, allelopathy, allelopathic action.**

<sup>1</sup> Rafaela Reche Lins. Graduanda no Curso de Ciências Biológicas da Faculdade de Apucarana – FAP. Apucarana – PR. 2020. Contato: rechetag@outlook.com

<sup>2</sup> Udson Mikalowski. Docente do Curso de Ciências Biológicas da Faculdade de Apucarana – FAP. Apucarana-PR. 2020. Contato: udson.mikalowski@fap.com.br

## 7 Introdução

Atualmente a agricultura passa por um momento onde faz-se necessário mais unidades de alimentos por superfície, de certa forma esta grande demanda requer menos tempo para seu cultivo e mais a utilização de produtos rápidos que devolvam ao solo substâncias que ele necessita para outra plantação, em um curto período. Assim são utilizados fertilizantes sintéticos e agrotóxicos, entretanto estes aumentam as emissões de gases do efeito estufa na atmosfera, contaminam a planta cultivada, chegando a reduzir a diversidade biológica, ocasionam erosão do solo, além de proporcionar sérios danos à saúde e muitos outros prejuízos (Grageda-Cabrera 2012, Garrido 2018).

Assim novos meios para amenizar este grande problema não só agrícola como também social-econômico, começaram a ser estudados e investigados novos métodos que garantissem a sustentabilidade do espaço cultivado e para a manutenção dos nutrientes necessários para um novo cultivo, sendo o nitrogênio um destes gradientes mais importantes para as plantas. Entretanto tecnologias que fornecem esta substância são equivalentemente altas para qualquer agricultor. De fato, um modelo mais sustentável e barato vem sendo estudado a fundo, os biofertilizantes, são uma forma de fertilizar biologicamente o espaço mantendo os nutrientes no solo e sua fertilidade, contendo insumos mais baratos e com êxito de não proporcionar riscos ambientais (Grageda-Cabrera 2012, Barman 2017).

Em um ponto de vista para pequenos agricultores, a produção com o uso adequado de extratos vegetais, se faz cabível em meio a utilização de novas técnicas de baixo custo e essenciais para o meio ambiente, assim compostos orgânicos e outros elementos foram avaliados por possuírem teor elevado de substâncias como o nitrogênio, fósforo e potássio, comparados a biofertilizantes tradicionais (Leal 2011, Campanhola 2001). Desta forma a agricultura orgânica traz um entendimento sobre como as plantas podem ajudar na compostagem e na manutenção dos nutrientes do solo (Fonseca 2009).

Sabe-se que a plantas possuem substâncias necessárias para interagir com o meio ambiente e demais vegetais, estas são chamadas de metabólitos secundários (Vizzotto *et al.* 2010). Assim as plantas realizam um processo denominado de alelopatia. Este processo foi definido por Rice, quando analisando pesquisas envolvendo plantas e suas interações com o ambiente, definiu o termo alelopatia como sendo um processo de interações diretas ou indiretas, sendo prejudiciais ou não, onde uma planta ou um micro-organismo pode exercer sobre a outra, por substâncias químicas liberadas no ambiente (Ferreira & Aquila 2000).



A alelopatia foi analisada como fator de interações positivas e negativas em estudos realizados com alface (*Lactuca sativa*), pepino (*Cucumis sativus*), cebola (*Allium cepa*), picão-preto (*Bidens pilosa*) e em rabanetes (*Raphanus sativus*), com extratos e concentrações diferentes, mostrando resultados importantes nas etapas de germinação das sementes e no crescimento de radículas e plântulas.(Iganci *et al.* 2006, Ferreira *et al.* 2007, Oliveira *et al.* 2011, Gatti *et al.* 2003, Soares *et al.* 2000).

De fato, muitas plantas são conhecidas por apresentarem substâncias de caráter alelopático, esta característica pode por sua vez ajudar no controle de outras plantas ou proporcionar até mesmo o desenvolvimento das raízes das mesmas. Entre as principais plantas alelopáticas brasileiras, encontra-se o *Plectranthus barbatus* Andr. de nome popular boldo-falso ou somente boldo e no Chile uma outra espécie é comumente denominada por boldo-verdadeiro ou boldo-do-chile (*Peumus boldo*). O boldo é dentre muitas, uma planta medicinal bem conhecida na cultura popular brasileira por aliviar dores gastrointestinais, utilizado como analgésico, em casos de insuficiência hepática e etc. Estudos comprovam que ainda no período colonial, a mesma foi trazida por escravos para o Brasil propiciando o início de seu cultivo no território brasileiro. Já o boldo-do-chile pode até ser comercializado no Brasil porém seu cultivo é apresentado como raro (Lorenzi *et at.* 2007, Ribeiro *et al.* 2017, Cremonez *et al.* 2013).

Segundo Passamani em 2017, foi possível observar uma atuação alelopática do falso-boldo juntamente com a babosa (*Aloe vera* (L.) Burm. F.) outra planta muito conhecida por suas características medicinais. Estes vegetais foram utilizados em um bioensaio de tomateiro em função de avaliar potenciais alelopáticos sobre o crescimento e desenvolvimento de raízes e plântula, chegando a concluir que o extrato inibe o processo de crescimento de partes superior do tomateiro. Entretanto nos estudos de Mairesse (2007), a babosa e o falso-boldo estimularam o crescimento de plântulas de alface.

Deste modo, este trabalho tem por objetivo avaliar o potencial alelopático do falso-boldo (*Plectranthus barbatus*), no processo de germinação e análise do desenvolvimento de radículas das sementes de alface (*Lactuca sativa*) selecionadas.

## **8 Materiais e Métodos**

O seguinte bioensaio foi realizado no Laboratório de Química da Faculdade de Apucarana, localizada no Paraná. Para a realização do mesmo, foi colhido folhas frescas de *Plectranthus barbatus* (boldo-falso), frequentemente encontrado na região norte do estado, esta utilizadas para a fabricação do extrato.

Segundo o método de Azambuja (2010) com alterações, foram elaborados diferentes extratos 5%, 10%, 20% e 30%. Tendo-se a concentração determinada por: 5 gramas de folhas em natura de Fb mais 95ml de água destilada a 100° C, assim para a composição dos demais extratos foram utilizados a fórmula; ( extrato de (X)%= (X)g de Fb + (X-100= Y) Y ml de H<sub>2</sub>O), sendo X o valor de cada extrato e Y o valor da correspondente a quantidade de água destilada a ser adicionada.

Assim para que a concentração de 5% fosse elaborada, foi necessário 5 gramas de boldo-falso e 95ml de água destilada a 100 C°, tal como para concentração de 10% foram necessários utilizar 10 gramas de planta medicinal e adicionar 90ml de água destilada e este processo foi realizado sucessivamente com todas as demais concentrações, foram necessários recipientes de plástico de 100ml para a armazenagem dos extratos.

O experimento foi realizado com 150 sementes de *Lactuca sativa* (alface), uma vez que estas segundo Souza (2005) são as mais sensíveis a variações químicas do ambiente. O total de 150 sementes foram distribuídas (10 sementes por placa) em 15 placas de Petri contendo algodão, em um método de triplicata por extrato e grupo controle. Todas as placas permaneceram em um ambiente de temperatura, umidade e luminosidade controlados, embebecidas com os devidos extratos e grupo controle com água destilada duas vezes ao dia, com um intervalo de 12h, durante 5 dias.

Foi utilizado um foi utilizado o software Image.J e um algoritmo de processamento de imagem para uma melhor análises das sementes, estes dados foram registrados diariamente para a verificação do crescimento de hipocótilo e raiz das plântulas germinadas até 5 dias após a semeadura.

Após os dados tabelados foram realizadas análises de Teste T (Student) e médias puderem ser comparadas através da utilização do LibreOffice para composição do gráfico.

## 9 Resultados e Discussão

Na tabela 1, os valores expostos a partir das concentrações de 5g e 30g não obtiveram significância estatística pelo teste T de Student, uma vez que estas comparadas ao grupo controle apontaram valor de  $p > 0,05$  no decorrer dos dias. É notório a presença de variação entre a sucessão dos dias e o tratamento com as diferentes concentrações, uma vez que o composto de 20g também apresentou parâmetro significativo no 3° dia, tal como o extrato de 10g de falso-boldo, entretanto este foi correspondente ao melhor desempenho efetuado

diariamente evidenciando uma ação alelopática nas sementes que foram expostas a concentração, ou seja, expondo valores de  $p < 0,05$ .

	<i>Dia 2</i>	<i>Dia 3</i>	<i>Dia 4</i>	<i>Dia 5</i>
P(T<=t) uni-caudal (0g-5g)	0,41794	0,47354	0,05382	0,09767
P(T<=t) uni-caudal (0g-10g)	<b>0,09825</b>	<b>0,016002</b>	<b>0,01308</b>	<b>0,0101</b>
P(T<=t) uni-caudal (0g-20g)	0,34013	<b>0,00838</b>	0,09969	0,05141
P(T<=t) uni-caudal (0g-30g)	0,2094	0,28242	0,3109	0,23173

*Tabela 1: Significância estatística a partir do Teste-T de Student e valores de  $p < 0,05$  destacados (Fonte: Autor)*

Faria necessário uma possível pesquisa com compostos de 15%, para os avanços agroecológicos, uma vez que a partir da análises dos parâmetros da Tabela 1, pode ser observado uma linearidade de valores de significância entre os extratos de 5g a 20g, assim sendo estatisticamente benéfica em relação aos demais, deste modo demandando um novo processamento de extratos.

Ao analisar visualmente as estruturas das sementes no 4º dia, observou-se uma diferença morfológica sendo este o crescimento dos cotilédones do embrião. De fato, foi possível obter dados visuais comparativos, uma vez que em sementes do grupo controle exteriorizaram as folhas primárias como função de ganho de energia inicial realizando fotossíntese (Figura 1). Entretanto em sementes embebecidas pela concentração de 10% desenvolveram estruturas radiculares maiores, ou seja, as tratadas com o extrato de boldo-falso obtiveram muitos nutrientes, assim promovendo uma certa importância na fixação da planta ao substrato e apenas exteriorizando os cotilédones como uma vantagem para a reserva de energia, assim analisado na (Figura 2).



Figura 1: Sementes tratadas com água destilada 4º dia  
(Fonte: Autor, 2020)



Figura 2: Sementes tratadas com extrato de 10% de Boldo-falso 4º dia  
(Fonte: Autor, 2020)

No gráfico 1 pode-se observar que em relação as médias diárias dos diferentes extratos, o composto de 10% apontou um desempenho regular e crescente, em relação ao crescimento radicular das sementes de *Lactuca Sativa*. Apresentando assim uma possível interferência como biofertilizante.

### Desempenho x Tratamento com extratos diferentes

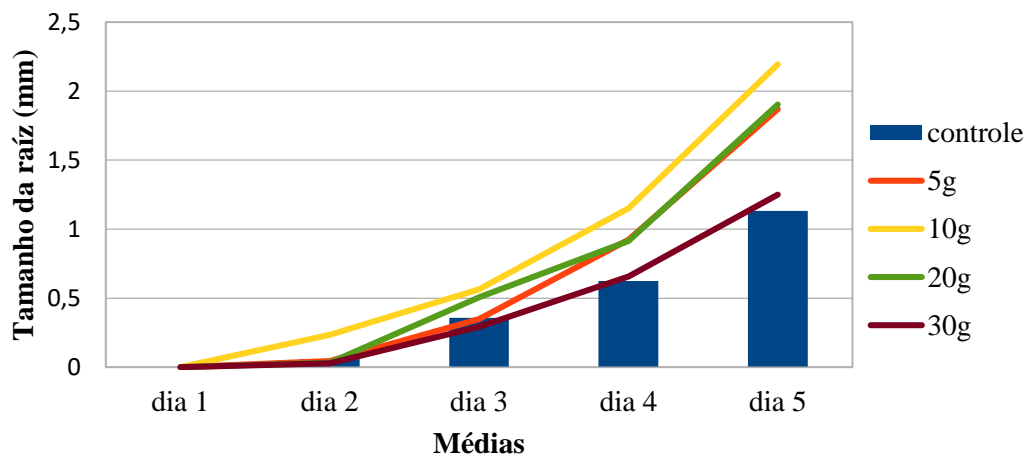


Figura 3: Gráfico comparativo entre o desempenho e tratamento diário com as diferentes concentrações dos extratos de falso-boldo (Fonte: Autor, 2020)

Sabe-se que o extrato de 10g obteve melhor rendimento no crescimento radicular, deste modo segundo Iganci *et al.* (2006) as espécies diferentes de boldo possuem capacidades de interferir alelopaticamente na germinação e em divisões de células meristemáticas de cebola (*Allium cepa*). Tal como o boldo-do-chile que proporcionou atividade alelopática no bioensaio de sementes de alface e pepino, também determinando propriedades de moléculas bioativas (Toledo *et al.* 2016).

Entretanto mudanças nas concentrações podem afetar o resultado alelopático, gerando dano a semente, segundo Rogério (2009), ocorreram interações negativas entre o falso-boldo e o milho, com uma concentração de 5%, onde a mesma inibiu o crescimento de raiz. Assim esta ação inibitória de germinação e crescimento radicular do alface, pode também ser observado através da utilização de cinco compostos de espécies de *Gleicheniaceae* (Soares *et al.* 2000).

## 10 Conclusão

O extrato de concentração de 10g de falso-boldo apontou propriedades alelopáticas em relação aos demais compostos, quando em contato com as sementes de alface. Através dos parâmetros analisados alterações morfológicas na raiz, sendo possível analisar uma chance de novos testes com variações de extratos de plantas medicinais em plantações de alface e demais hortaliças como biofertilizantes. O boldo também pode ser utilizado como instrumento para controle biológico quando apresentado ação alelopática negativa em estudos.

Estas interações de substâncias encontradas no boldo-falso fornecem melhorias nas etapas de crescimento radicular, salientando uma necessidade de novos estudos de extratos de boldo em raízes tuberosas como mandiocas, beterrabas e cenoura, ou seja, propiciando o aumento acelerado de raízes comestíveis. Estabelecendo ao pequeno agricultor uma ferramenta diária, sem danos ao solo e nutrição de raízes com um valor baixo de manufatura.

## REFERÊNCIAS

- Azambuja, N., Hoffmann, C.E.F., Das Neves, L.A.S. 2010. Potencial alelopático de *Plectranthus barbatus* Andrews na germinação de sementes de *Lactuca sativa* L. e de *Bidens pilosa* L. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 9, n. 1, p. 66-73.
- Barman, M. et. al. 2017. Biofertilizer as Prospective Input for Sustainable Agriculture in India. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, v. 6, n. 11, p. 1.177-1.186.
- Cabral, E.O. 2003. **Introdução a Biologia Vegetal**. 2 ed, São Paulo, Edusp.
- Campanhola, C.; Valarini, P.J. 2001. A agricultura orgânica e seu potencial para o pequeno agricultor. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 18, n. 3, p. 69-101.
- Cavalcante, J.A. et al. 2018. Extrato aquoso de bulbos de tiririca sobre a germinação e crescimento inicial de plântulas de rabanete. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 13, n. 1, p. 39-44.
- Cremones, F.E. et al. 2013. Principais plantas com potencial alelopático encontradas nos sistemas agrícolas brasileiros. **Acta Iguazu**, v. 2, n. 5, p. 70-88.
- ESAU, Katherine. **Anatomia das plantas com sementes**. Editora Blucher, 1974.
- Ferreira, M. C.; Souza, J. R. P.; Faria, T. J. 2007. Potenciação alelopática de extratos vegetais na germinação e no crescimento inicial de picão-preto e alface. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 31, n. 4, p. 1054-1060.
- Ferreira, G.F, Aquila, M.E.A. 2000. Alelopatia: Uma área emergente do ecofisiologia. **Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal**, v.12,175-204.
- Fonseca, M.F.A.C. 2009. Agricultura orgânica. **Regulamentos técnicos e acesso aos mercados dos produtos orgânicos no Brasil**. Niterói–Rio de Janeiro: PESAGRO.
- Garrido, E.C. 2018 **Potencial de negócios em patentes verdes: foco em tecnologias para produção de biofertilizantes**.
- Gatti, A.B. et al. 2003, Atividade alelopática de extratos aquosos de *Aristolochia esperanzae* O. Kuntze na germinação e no crescimento de *Lactuca sativa* L. e *Raphanus sativus* L. **Acta bot. bras.** v.18 n.3, 459-472.
- Grageda-Cabrera, O.A. et al. 2012. Impacto de los biofertilizantes en la agricultura. **Revista mexicana de ciencias agrícolas**, v. 3, n. 6, p. 1261-1274.
- Iganci, J.R.V et al. 2006. Efeito do extrato aquoso de diferentes espécies de boldo sobre a germinação e índice mitótico de *allium cepa* L., **Arq. Inst. Biol.** v.73, n.1, p.79-82, jan./mar., 2006.
- Judd, W.S. et al.; 2009. **Sistemática vegetal: um enfoque filogenético**. 3.ed. rev. Porto Alegre: Artmed
- Lanzoni, C.L, Toledo, A. M. O., Gomes, F.T. 2018. EFEITO ALELOPÁTICO DE EXTRATOS DE TETRADENIA RIPARIA (HOCHST.) CODD E ROSMARINUS OFFICINALIS L. SOBRE A GERMINAÇÃO E O CRESCIMENTO INICIAL DE PLÂNTULAS DE RÚCULA. **CES Revista**, v. 32, n. 1, p. 38-56.
- Leal, M.A, Rocha, M.S. 2011. Obtenção de fertilizantes a partir de extratos aquosos derivados de composto orgânico de origem vegetal. **Anais da Semana Científica Johanna Döbereiner**.
- Lorenzi, H.; Matos, A.F.J. 2007. **Plantas medicinais no Brasil: nativas e exóticas**. 2.ed. São Paulo: Nova Odessa, Plantarum.

Mairesse, L.A.S. et al. 2007. Bioatividade de extratos vegetais sobre alface (*Lactuca sativa* L.). **Revista da FZVA**, v. 14, n. 2.

Oliveira, L.G.A. et al. 2011. Alelopatia de *Emilia sonchifolia* L. dc. (asteraceae) na germinação e crescimento inicial de sorgo, pepino e picão-preto. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.7, n.12; 1-10.

Passamani, B; Lorensi, C.A; Ethur, L.Z. , 2017. EFEITO ALELOPÁTICO DE EXTRATOS VEGETAIS SOBRE EMERGÊNCIA E CRESCIMENTO INICIAL DO TOMATEIRO. **Anais do Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão**, v. 9, n. 2.

Ribeiro, F.F et al. 2017. Boldo verdadeiro x boldo falso: caracterização morfoanatômica foliar. **Visão Acadêmica**, v.18, n.3.

Rogério, E.C. et al. 2009. Alelopatia com extrato de falso boldo (*Plectranthus barbatus*) em milho (*Zea mays* L.).

Silva, F.M; Aquila, M.E.A. 2006. Potencial alelopático de espécies nativas na germinação e crescimento inicial de *Lactuca sativa* L. (Asteraceae). **Acta Botanica Brasilica**, v. 20, n. 1, p. 61-69

Soares, G.L.G.; Reis, T.V. 2000. Inibição da germinação e do crescimento radicular de alface (cv. "grand rapids") por extratos aquosos de cinco espécies de *Gleicheniaceae*. **Floresta e Ambiente**, v. 7, n.1, p.180 – 197.

Souza, S.A.M. et al. 2005. Utilização de sementes de alface e de rúcula como ensaios biológicos para avaliação do efeito citotóxico e alelopático de extratos aquosos de plantas medicinais. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 5, n. 1.

Toledo, A.M.O. et al. 2016. Interferência alelopática do chá de boldo-do-chile (*Peumus boldus* Molina, Monimiaceae) sobre sementes de alface e pepino. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 15, n. 3, p. 180-187.

Vizzoto, M., Krolow, A.C.; Bruch, G.E.W. 2010. Metabólitos Secundários Encontrados em Plantas e sua Importância. **Embrapa Clima Temperado**, v.1, n.316 p.07-17.

## Anexos

Disponível em: <https://isb.emnuvens.com.br/iheringia/about/submissions#authorGuidelines>

### 10.1.1 Diretrizes para Autores

#### Normas para submissão do manuscrito

**Iheringia, Série Botânica**, periódico editado pelo Jardim Botânico de Porto Alegre e Museu de Ciências Naturais da Divisão de Pesquisa e Manutenção de Coleções Científicas/SEMAI-RS, destina-se à publicação quadrimestral de artigos, revisões e notas científicas originais sobre assuntos relacionados a diferentes áreas da Botânica. O manuscrito pode ser redigido em português, espanhol e inglês, recebendo este último idioma prioridade de publicação. Por ocasião da submissão os autores podem sugerir no campo “Comentários para o Editor” o nome de três revisores com seus e-mails.

O manuscrito deve ser escrito em uma única coluna, em fonte Times NewRoman, tamanho 12, espaço 1,5 (máximo de 40 páginas incluindo figuras). A apresentação dos tópicos: Título, Resumo, Abstract, Introdução, Material e Métodos, Resultados e/ou Discussão, Conclusões se pertinente, Agradecimentos e Referências deve seguir o estilo dos artigos publicados no último número da revista, encontrado no site. A nota (no máximo seis páginas) destina-se a comunicações breves de resultados originais, não sendo necessário apresentar todos os tópicos de um artigo.

O nome dos autores, seguido apenas pelo endereço profissional e e-mail, deverá ser incluído no arquivo texto somente em sua última versão (não na primeira). Menção de parte de dissertação de mestrado ou tese de doutorado é indicada por número sobrescrito, abaixo do título do manuscrito.

O Resumo, com no máximo 150 palavras, deve conter as mesmas informações que o Abstract. Palavras-chave e key words devem ter no máximo cinco palavras em ordem alfabética, separadas por vírgulas, e não podem ser as mesmas que se encontram no título. O resumo em inglês (abstract) deve ser precedido pelo título do manuscrito, também em inglês. Quando o manuscrito for escrito em inglês deverá conter um resumo em português precedido pelo título em português. Quando for escrito em espanhol, deverá conter um resumo em inglês.

Nomes taxonômicos devem ser escritos em itálico. Os nomes genéricos e específicos, ao serem citados pela primeira vez no texto, são acompanhados pelo(s) nome(s) seu(s) autor(es). Para as abreviaturas de autores, livros e periódicos deve-se seguir “The International Plant Names Index” (<http://www.ipni.org/index.html>), “The Taxonomic Literature (TL-2)”, “Word List of Scientific Periodicals” ou “Journal Title Abbreviations” (<http://library.caltech.edu/reference/abbreviations>).

Nos manuscritos de abordagem taxonômica, as chaves de identificação devem ser indentadas e os autores dos táxons não devem ser citados. No texto, os táxons são apresentados em ordem alfabética e citados como segue (basônimo e sinônimo não são obrigatórios).

<u><i>Bouteloua megapotamica</i> (Spreng.) Kuntze,</u>	Revis. Gen. Pl.	3 (3):	341.
1898. <u><i>Pappophorum megapotamicum</i> Spreng.,</u>	Syst. Veg.	4:	34.
1827. <u><i>Eutriana multisetata</i> Nees,</u>	Fl. Bras.	2(1):	413.
1829. <u><i>Pappophorum eutrianooides</i> Trin. ex Nees,</u>	Fl. Bras. Enum. Pl.	2(1):	414.
1829. <u><i>Bouteloua multisetata</i> Griseb.,</u>	Abh. Königl. Ges. Wiss. Göttingen	24:	303. 1879.



(Figs. 31-33)

O material examinado é apresentado em tabela ou citado na seguinte sequência: país, estado, município, local específico listado em ordem alfabética, seguindo-se a data, nome e número do coletor e sigla do Herbário, ou o número de registro no herbário, na inexistência do número de coletor, conforme os exemplos:

**Material examinado:** ARGENTINA, MISIONES, Depto. Capital, Posadas, 11.I.1907, C. Spegazzini s/nº (BAB 18962). BRASIL, ACRE, Cruzeiro do Sul, 24.V.1978, S. Winkler 698 (HAS); RIO GRANDE DO SUL, Santa Maria, Reserva Biológica do Ibicuí-Mirim, 10.XII.1992, M.L. Abruzzi 2681 (HAS); Uruguaiana, 12.III.1964, J. Mattos & N. Mattos, 5345 (HAS, ICN). VENEZUELA, Caracas, 15.III.1989, J. C. Lindeman 3657 (VEN).

**Material examinado:** BRASIL, RIO GRANDE DO SUL, Mato Leitão, arroio Sampaio, estação 1, 10.V.1995, lâmina nº 4899 (HAS 34015); arroio Sampainho, estação 2, 5.VIII.1994, lâmina nº 4903 (HAS 34017).

Palavras de origem latina (*et al.*, *apud*, *in*, *ex*, *in vivo*, *in loco*, *in vitro* ...) são escritas em itálico e as palavras estrangeiras entre aspas. As citações de literatura no texto são dispostas em ordem alfabética e cronológica da seguinte forma: Crawford (1979) ou (Crawford 1979); (Bawa 1990, Free 1993); (Smith & Browse 1986) ou Smith & Browse (1986); Round *et al.* (1992) ou (Round *et al.* 1992).

As Referências Bibliográficas devem conter todos os autores e ser apresentadas sem justificar, obedecendo os espaços simples ou duplos, entre os autores, ano, título do artigo ou livro e do periódico (citado por extenso). As citações de dissertações e teses são incluídas somente em casos estritamente necessários. O seguinte estilo deve ser usado para as Referências Bibliográficas:

### Capítulo de livro

Barbosa, D.C.A., Barbosa, M.C.A. & Lima, L.C.M. 2003. Fenologia de espécies lenhosas da Caatinga. *In* Ecologia e conservação da Caatinga (I.R. Leal, M. Tabarelli & J.C.M. Silva, eds.). Universidade Federal de Pernambuco, Recife, p. 657-693.

### Livro

Barroso, G.M., Morim, M.P., Peixoto, A.L. & Ichaso, C.L.F. 1999. Frutos e Sementes. Morfologia Aplicada à Sistemática de Dicotiledôneas. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa. 443 p.

### Obra seriada

Bentham, G. 1862. Leguminosae. Dalbergiae. *In* Flora brasiliensis (C.F.P. Martius & A.G. Eichler, eds.). F. Fleischer, Lipsiae, v.15, part. 1, p. 1-349.

### Artigos em anais de congresso

Döbereiner, J. 1998. Função da fixação de nitrogênio em plantas não leguminosas e sua importância no ecossistema brasileiro. *In* Anais do IV Simpósio de Ecossistemas Brasileiros (S. Watanabe, coord.). Anais da Academia de Ciências de São Paulo, São Paulo, p. 1-6.

Smith, A.B. 1996. Diatom investigation. *In* Proceedings of the Nth International Diatom Symposium (X.Y. Brown, ed.). Biopress, Bristol, p.1-20.

### Livro de uma série

Förster, K. 1982. Conjugatophyceae: Zygnematales und Desmidiáles (excl. Zygnemataceae). In Das Phytoplankton des Süßwassers: Systematik und Biologie (G. Huber-Pestalozzi, ed.). Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, Band 16, Teil 8, Hälfte 1, p. 1-543.

Metzeltin, D., Lange-Bertalot, H. & Garcia-Rodriguez, F. 2005. Diatoms of Uruguay. In Iconographia Diatomologica. Annotated diatom micrographs. (H. Lange-Bertalot, ed.). Gantner Verlag, Ruggell, v. 15, 736 p.

### Referência via eletrônica

Guiry, M.D. & Dhooncha, E. 2004. AlgaeBase. World eletronic publication. Disponível em: <http://www.algaebase.com>. Acessado em 18.02.2005.

### Periódico

Nervo, M.H. & Windisch, P.G. 2010. Ocorrência de *Pityrogramma trifoliata* (L.) R. M. Tryon (*Pteridaceae*) no estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Iheringia. Série Botânica 65(2):291-293.

### Tese ou dissertação

Werner, V. 2002. Cyanophyceae/Cyanobacteria no sistema de lagoas e lagoas da Planície Costeira do estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Tese 363 f., Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, São Paulo.

Siglas e abreviaturas, quando mencionadas pela primeira vez, são precedidas por seu significado por extenso. Na escrita de dados numéricos, os números não inteiros, sempre que possível, deverão ser referidos com apenas uma casa decimal e as unidades de medida abreviadas, com um espaço entre o número e a unidade (Ex.25 km;3 cm, 2-2,4 mm). Os números de um a dez são escritos por extenso (excetuando-se medidas e quantificação de caracteres) e para os números com mais de três dígitos o ponto deve ser utilizado.

As tabelas e figuras são numeradas sequencialmente com algarismos arábicos e suas citações no texto devem ser abreviadas (Tab. ou Tabs.) e (Fig. ou Figs.) ou escritas por extenso, quando pertinente. Os gráficos e tabelas de pequena extensão devem vir incluídas no texto com suas respectivas legendas.

As ilustrações (imagens digitais ou desenhos) e tabelas de grande extensão devem ser enviados em JPEG e arquivo WORD, respectivamente, como documento suplementar e suas legendas incluídas no arquivo texto após as Referências.

Após o aceite do manuscrito as imagens digitais deverão ser enviadas em TIF, no mínimo em 300 dpi. A disposição das ilustrações deve ser proporcional ao espaço disponível (23 altura x 8,1 ou 17,2 cm, de largura, no caso de uma ou duas colunas, respectivamente), incluindo o espaço a ser ocupado pela legenda. As barras devem estar graficamente representada ao lado das ilustrações e seu valor referenciado na legenda. A citação do(s) nome(s) do(s) autor(es) do(s) táxon(s) é opcional. Veja exemplos abaixo:

**Figs. 1-6.** **1, 2.** *Navicula radiosa*: vista interna (MEV); **2.** Vista externa (MEV); **3.** *Pinnularia borealis* (MO); **4.** *P. viridis*; **5.** *Surirella ovalis* (MO); **6.** *S. tenuis* (MET). Barras: **Figs. 1, 2, 6** = 5 mm; **Figs. 3-5** = 10 mm.

**Figs. 1-5.** *Paspalum pumilum* Nees. **1.** Hábito; **2.** Gluma II (vista dorsal); **3.** Lema I (vista dorsal); **4.** Antécio II (vista dorsal); **5.** Antécio II (vista ventral). (Canto-Dorow 24 – ICN).

**Figs. 1-3.** Padrão de venação dos folíolos. **1.** *Lonchocarpus muehlbergianus* (J. A. Jarenkow 2386 - ICN); **2.** *L. nitidus* (A. Schultz 529 ICN); **3.** *L. torrensis* (N. Silveira et al. 1329 - HAS).

**Figs. 3 A-C.** *Eragrostis guianensis*. **A.** Hábito; **B.** Espigueta; **C.** Antécio inferior reduzido ao lema e semelhante às glumas (Coradin & Cordeiro 772 - CEN). Barras =1 mm.