



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS LARANJEIRAS DO SUL
CURSO DE AGRONOMIA**

IZABELY PEREIRA CORREA DE ALMEIDA

**INFLUÊNCIA DO POTENCIAL OSMÓTICO E DA SALINIDADE NA GERMINAÇÃO
DE AZEVÉM**

**LARANJEIRAS DO SUL
2022**

IZABELY PEREIRA CORREA DE ALMEIDA

**INFLUÊNCIA DO POTENCIAL OSMÓTICO E DA SALINIDADE NA GERMINAÇÃO
DE AZEVÉM**

Trabalho de conclusão do curso apresentado ao curso de Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), como requisito para obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Henrique von Hertwig Bittencourt

LARANJEIRAS DO SUL

2022

Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

Almeida, Izabely Pereira Correa de
INFLUÊNCIA DO POTENCIAL OSMÓTICO E DA SALINIDADE NA
GERMINAÇÃO DE AZEVÉM / Izabely Pereira Correa de
Almeida. -- 2022.
24 f.:il.

Orientador: DR. Henrique Von Hertwig Bittencourt

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de
Bacharelado em Agronomia, Laranjeiras do Sul, PR, 2022.

1. Planta espontânea. 2. Salinidade. 3. Potencial
osmótico. I. Bittencourt, Henrique Von Hertwig, orient.
II. Universidade Federal da Fronteira Sul. III. Título.

IZABELY PEREIRA CORREA DE ALMEIDA

**INFLUÊNCIA DO POTENCIAL OSMÓTICO E DA SALINIDADE NA GERMINAÇÃO
DE AZEVÉM**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado como requisito para obtenção de grau de Bacharel em Agronomia linha de formação em Agroecologia pela Universidade Federal da Fronteira Sul - *Campus Laranjeiras do Sul* (PR)

Orientador: Prof. Dr. Henrique von Hertwig Bittencourt

Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em:
14/04/2022.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Henrique von Hertwig Bittencourt



Prof. Dr. Gilmar Franzener



Dr. Augusto Cesar Prado Pomari Fernandes

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente a Deus, por ter me dado a vida e força para alcançar meus objetivos, que continuou comigo mesmo quando eu estava desanimada e não me deixou desistir.

A toda minha família em especial a minha mãe e meus pais que sempre me apoiaram, me incentivaram e nunca deixaram faltar nada para que eu me dedicasse a minha graduação, essa conquista é deles também. Meus avós e meus irmãos que sempre estiveram torcendo por mim e ao meu namorado Paulo Henrique que tem estado comigo durante os últimos períodos da graduação e tem sido meu apoio.

Ao meu orientador Professor Dr. Henrique Von Hertwig Bittencourt, por ter aceitado participar dos meus últimos passos como graduanda e ter muita paciência comigo, ser tão acessível e dedicado mesmo com a distância causada pela COVID-19.

E aos meus amigos que sempre estiveram presentes e foram pacientes comigo, em especial a Bruna, Igor, Larissa, Naiara, Tainara que foram minha companhia quando estava longe de casa e foram minha família e mesmo distantes agora continuam no meu coração e aos meus amigos Jaqueline, Luana, Marcos, Patrícia e Talita, que são meus colegas de infância e permanecem comigo até hoje.

RESUMO

A planta espontânea conhecida popularmente como azevém tem causado problemas nas lavouras de inverno, pois tem entrado em competição com as culturas de interesse, tendo um manejo cada vez mais difícil devido a resistência aos produtos químicos, sendo que esta espécie se estabelece bem em nas lavouras da região sul do Brasil, assim se torna importante estudos quanto a ecologia da germinação, desta planta que tem trazido problemas para as lavouras da região, para que seja possível adotar um manejo desta espécie antes do seu estabelecimento na área. Os experimentos buscaram avaliar a influência do potencial osmótico e da salinidade na germinação de sementes de azevém. Os bioensaios foram conduzidos em câmaras de crescimento com controle de temperatura e fotoperíodo modelo BF2 CGFP 295, marca Biofoco. As temperaturas foram alternadas de 20 °C e 35 °C e os ciclos de fotoperíodo foram alternados de dia/noite de 12/12 horas. Para os ensaios de germinação em diferentes potenciais osmóticos foram empregadas as concentrações equivalentes de (ψ_s) de 0,00, -0,05, -0,10, -0,20, -0,40, -0,80 e -1,20 MPa de PEG a 35 °C, e para os testes de salinidades foram utilizadas concentrações de 0, 10, 20, 40, 80, 120 e 200 mM de NaCl com água destilada. Os resultados mostraram que houve uma supressão da germinação das sementes de azevém à medida que o potencial osmótico das soluções foi aumentando. Os percentuais de plântulas normais e anormais também foram influenciados pela concentração de NaCl no gradiente. A salinidade também apresentou efeitos significativos quanto à germinação de plântulas e a sobre a formação de plântulas normais de azevém.

Palavras-chave: salinidade, potenciais osmóticos, planta espontânea.

ABSTRACT

The spontaneous plant popularly known as ryegrass has caused problems in winter crops, because it has entered into competition with the crops of interest, having an increasingly difficult management due to resistance to chemicals, and this species settles well in the crops of the southern region of Brazil, it's becomes important to studies on the ecology of germination of this plant, that has brought problems to the crops of region, so that it is possible to adopt a management of this species before its establishment in the area. The experiments sought to evaluate the influence of the osmotic potentials and salinity in germination of ryegrass seeds. The bioassays were conducted in growth chambers with temperature control and photoperiod model BF2 CGFP 295, brand Biofoco. Temperatures were alternated from 20 °C to 35 °C and photoperiod cycles were alternated from day/night from 12/12 hours. For germination tests at different osmotic potentials, the equivalent concentrations of (ψ s) of 0.00, - 0.05, -0.10, -0.20, -0.40, -0.80 and -1.20 MPa of PEG at 35 °C were used, and for salinity tests concentrations of 0, 10, 20, 40, 80, 120 and 200 mM of NaCl with distilled water were used. The results showed that there was a suppression of the germination of ryegrass seeds as the osmotic potential of the solutions increased. The percentages of normal and abnormal seedlings were also influenced by the concentration of NaCL in the gradient. Salinity also showed significant effects on seedling germination and on the formation of normal ryegrass seedlings.

Keywords: salinity, osmotic potentials, spontaneous plant

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1- Percentagem de plântulas normais de <i>Lolium multiflorum</i> em diferentes potenciais osmóticos.....	10
Figura 2- Percentagem de plântulas anormais de <i>Lolium multiflorum</i> em diferentes potenciais osmóticos.....	11
Figura 3- Percentagem de plântulas normais de <i>Lolium multiflorum</i> em diferentes concentrações de NaCl.....	12

LISTA DE SIGLAS

Anova	Análise de variância
BOD	BiochemicalOxygenDemand- Demanda Bioquímica do Oxigênio
m	massa
PEG	Polietilenoglicol
PR	Unidade da Federação - Paraná

LISTA DE SÍMBOLOS

ψ_s	Potencial osmótico
%	Porcentagem
°C	Grau Celsius
mM	Milimolar
Mpa	Megapascal
NaCl	Cloreto de sódio

SUMÁRIO

RESUMO	6
ABSTRACT	7
1. INTRODUÇÃO	12
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	13
2.1. O PROCESSO DE GERMINAÇÃO.....	13
2.2. INFLUÊNCIA DO POTENCIAL OSMÓTICO NO PROCESSO DE GERMINAÇÃO.....	14
2.3. INFLUÊNCIA DA SALINIDADE NO PROCESSO DE GERMINAÇÃO	15
3. OBJETIVO GERAL	15
3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	15
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	16
4.1. COLETA E PREPARAÇÃO DAS SEMENTES.....	16
4.2. ENSAIOS DE GERMINAÇÃO.....	16
4.3. AVALIAÇÃO DAS PLANTUALS E ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	17
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	17
5.1. POTENCIAL OSMÓTICO	17
5.2. SALINIDADE	19
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	21
REFERÊNCIAS	21
ANEXOS.....	23

1. INTRODUÇÃO

O azevém (*Lolium multiflorum* Lam.), é uma espécie que tem origem na região mediterrânea do continente Europeu. É uma espécie que se encontra distribuída por diferentes regiões do planeta. Prefere temperaturas situadas entre 18 a 20°C, em casos de temperaturas abaixo de 5°C a planta pode paralisar seu crescimento. Apresenta adaptação a quase todos os tipos de solo, sendo uma espécie anual, muito empregada como forrageira, também é utilizada como espécie de adubação verde no sistema de plantio direto.

Como forrageira possui grande aceitabilidade pelos animais. Apresenta fácil dispersão e ressemeadura natural e crescimento agressivo, com perfilhos cobrindo rapidamente o solo. Além disso apresenta rusticidade, sendo muito resistente a fatores estressores ambientais e tem se caracterizado como planta daninha principalmente na região Sul do Brasil

Existem muitas formas de caracterizar o que é uma planta daninha, no entanto uma planta só pode ser considerada daninha quando estiver causando danos diretos ou indiretos às atividades humanas. Sendo assim, qualquer planta pode ser classificada como sendo daninha, quando estiver causando interferência de forma negativa nas áreas de atividades humanas. Em seu livro Carvalho (2013) define plantas daninhas como sendo “qualquer planta que cresça espontaneamente em um local de atividade humana e cause prejuízos a essa atividade”.

A infestação de plantas espontâneas nas áreas cultivadas causam prejuízos devido a infestação como a redução na produtividade, diminuem o valor da terra, além de ajudar na disseminação de pragas e doenças e algumas espécies possuem um manejo mais complicado para a sua eliminação elevando os custos de produção (CARVALHO, 2013), no entanto algumas espécies podem apresentar características positivas como o fato de algumas plantas espontâneas serem bioindicadores como a tiririca (*Cyperus rotundus*) que quando aparece em uma área indica que o solo está ácido e com pouco magnésio, assim com um bom manejo da acidez do solo ela não irá germinar na área e não causará interferência na cultura de interesse.

É necessário saber o período que as plantas daninhas causam interferência na cultura para que seja utilizada uma correta implantação das formas de manejo, e assim possa ser o mais eficiente possível, pois problemas de resistência em plantas

espontâneas têm se tornado cada vez mais comuns, isso pode ser proveniente da má utilização dos produtos químicos, que também tem causado a contaminação do ambiente (CIUBERKIS et al., 2007). Vale ressaltar também que as plantas espontâneas que emergem depois da cultura causam menores problemas na produtividade e as que conseguem emergir antes tendem a dominar rapidamente toda a área (VANDEVENDER et al., 1997).

De acordo com Aquila & Ferreira (1984) o estudo sobre a interação dos fatores ambientais no processo de germinação das sementes de plantas espontâneas ajudam no entendimento da atividade destas em um ambiente. Sendo que a germinação é produto da interação entre as condições ambientais e os atributos da semente.

Após a semeadura as sementes se encontram em um ambiente suscetível a vários estresses que podem limitar a germinação. Entre estes estão o estresse salino e o hídrico, pois afetam a absorção da água, constituindo uma das causas da redução no estabelecimento de plantas à partir de sementes (PEREIRA, 2012).

O estudo da ecofisiologia das plantas daninhas é importante para o entendimento do comportamento germinativo das sementes. Dependendo das habilidades da semente em se comportar frente às condições adversas, as espécies podem apresentar vantagens competitivas com outras na ocupação do espaço. Além disso, essas informações permitem conhecer melhor os fluxos de germinação das espécies, que podem ser utilizadas para aprimorar as táticas de manejo nos agroecossistemas.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. O PROCESSO DE GERMINAÇÃO

O processo germinativo pode ser descrito como uma sequência de processos metabólicos que ocorrem na semente para que o embrião forme uma nova plântula. No entanto, para que esses processos se iniciem, é necessário que os fatores ambientais estejam em condições ótimas e alguns fatores variam conforme a espécie. Alguns desses fatores são essenciais como a disponibilidade de água, pois ela é essencial para que se inicie as atividades metabólicas. O oxigênio também é importante, sendo necessário para que ocorra os processos de oxidação das

substâncias de reserva, a temperatura varia conforme a espécie. Além disso, algumas espécies são fotoblásticas positivas, ou seja, necessitam da presença de luz, outras são fotoblásticas negativas, essas são prejudicadas pela presença de luz e outras são neutras (NOGUEIRA et al., 2020).

A primeira etapa da germinação segundo Bewley & Black (1994) ocorre mediante a embebição da semente e a velocidade da infiltração depende da sua disponibilidade e da composição da semente e da fisiologia do tegumento, a absorção de água faz com haja uma hidratação dos tecidos e faz com que ocorra um aumento na respiração e nas demais atividades metabólicas que culminam na germinação.

Para que a germinação ocorra é preciso que as sementes estejam maduras e ter um bom poder germinativo, ao mesmo tempo deve receber os estímulos necessários para que todo o processo se inicie, sendo importante lembrar que o excesso ou a falta desses estímulos podem ser prejudiciais à germinação (NOGUEIRA, 2012).

2.2. INFLUÊNCIA DO POTENCIAL OSMÓTICO NO PROCESSO DE GERMINAÇÃO

De todos os fatores que podem afetar a germinação de uma planta a presença de água é um dos maiores determinantes deste processo, segundo Taiz et al. (2017), o metabolismo da semente é praticamente inativo e seu conteúdo de água varia de 5 a 15% e a água ativa os processos metabólicos, sem contar que a água é necessária para o crescimento da planta, pois faz parte do processo de expansão celular.

A água é considerada um dos fatores ambientais mais importantes para a germinação, pois desencadeia os processos metabólicos que sucedem a emergência da plântula, além de atuar nos demais processos do metabolismo da planta, condições de estresse afetam diretamente todos os processos desenvolvidos pela planta, assim plantas que conseguem germinar em meio a essas condições adversas possuem vantagens ecológicas sobre as que são sensíveis à seca (BEWLEY e BLACK, 1994).

O PEG (polietilenoglicol) é utilizado em trabalhos de pesquisa buscando simular condições de déficit hídrico nas plantas, principalmente por não penetrar nas células e não ser tóxico para a semente, entretanto mesmo não causando toxicidade para as células ele causa um atraso na germinação reduzindo a porcentagem e a

velocidade de germinação (HASEGAWA et al., 1984; HARDEGREE e EMMERICH, 1994).

2.3. INFLUÊNCIA DA SALINIDADE NO PROCESSO DE GERMINAÇÃO

Sais que estão presentes no solo podem interferir no potencial hídrico do solo, fazendo com que ocorra uma redução no gradiente de potencial entre o solo e a semente, que faz com que haja uma diminuição na absorção de água. Quando o potencial da solução é menor que os das células da semente, há uma redução na porcentagem de germinação e da velocidade com que ocorre o processo germinativo (CARVALHO; NAKAGAWA, 2000).

Assim pode se dizer que a presença de salinidade influencia na resposta germinativa da semente, os sais podem ser tóxicos para as sementes, sais como o cloreto de sódio (NaCl) podem causar uma inibição da germinação (FANTI & PEREZ, 1996). Além disso, o acúmulo de sais aumentam a porcentagem de plântulas anormais que serão formadas e isso deve-se a sua ação tóxica sobre as sementes (CAMPOS & ASSUNÇÃO, 1990).

Um método que pode ser utilizado para determinar a tolerância das plantas à presença de estresse salino é a realização de bioensaios com substrato salino para observar a capacidade da planta de germinar nessas condições de estresse (LARCHER, 2000). As plantas em sua maioria apresentam uma baixa tolerância à salinidade, podendo comprometer todo o crescimento e a produtividade da planta, isso deve-se a redução das atividades metabólicas que são influenciadas pela presença de água (COSTA et al., 2001).

3. OBJETIVO GERAL

Avaliar a influência do potencial osmótico e da salinidade na germinação de sementes e na formação de plântulas normais e anormais de azevém.

3.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Quantificar a germinação de sementes de azevém submetidas a diferentes potenciais osmóticos;

- Avaliar a influência de diferentes potenciais osmóticos na formação de plântulas normais e anormais de azevém;
- Quantificar a germinação de sementes de azevém submetidas a diferentes salinidades;
- Avaliar a influência de diferentes salinidades na formação de plântulas normais e anormais de azevém.

4. MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram conduzidos na Universidade Federal da Fronteira Sul, *Campus Laranjeiras do Sul-PR*, no Laboratório de Ciências das Plantas Espontâneas e Germinação e Crescimento.

O delineamento utilizado nos experimentos foi o inteiramente casualizado (DIC) com quatro repetições, cada uma das repetições foram separadas por placa de Petri. Os bioensaios foram conduzidos em câmaras de crescimento com controle de temperatura e fotoperíodo modelo BF2 CGFP 295, marca Biofoco. Foram utilizada temperatura alternada de 20 °C e 35 °C e ciclos de fotoperíodo alternados de dia/noite de 12/12 horas.

4.1. COLETA E PREPARAÇÃO DAS SEMENTES

As sementes foram coletadas em setembro de 2021 no município de Laranjeiras do Sul, Paraná, a área utilizada para coleta possuía aproximadamente 5.000 m² e desta área foram coletadas 100 plantas, para a coleta foi realizado o caminhar em zigue-zague para que a amostra fosse o mais homogênea possível. As sementes foram limpas e foram homogeneizadas para que fossem armazenadas em um frasco de vidro e realizada a superação da dormência seguindo as recomendações presentes nas Regras para Análise de Sementes (RAS), que recomenda para o *Lolium multiflorum* um pré-esfriamento por 7 dias a 5°C (BRASIL, 2009).

4.2. ENSAIOS DE GERMINAÇÃO

Para os ensaios de germinação em cada uma das placas de Petri foram adicionadas o papel mata borrão sendo que cada um foi embebido com solução, para posteriormente realizar a colocação das sementes, para cada placa de Petri foram dispostas 50 sementes de forma aleatória e cada placa foi vedada por papel filme para evitar a perda de umidade.

Para os ensaios que avaliaram o potencial osmótico foi utilizado a metodologia citada anteriormente e as soluções foram de PEG 6000 (polietilenoglicol) em concentrações equivalentes aos potenciais osmóticos (ψ_s) de 0,00, -0,05, -0,10, -0,20, -0,40, -0,80 e -1,20 MPa a 35 °C, respectivamente.

Para os ensaios de salinidade foram utilizados os mesmos procedimentos que foram empregados para o potencial osmótico, no entanto o estresse salino foi simulado utilizando soluções de NaCl em concentrações de 0, 10, 20, 40, 80, 120 e 200 mM.

4.3. AVALIAÇÃO DAS PLANTUALS E ANÁLISE ESTATÍSTICA

Foram feitas avaliações diárias durante um período de 15 dias para avaliar as sementes germinadas, para isso foi considerada germinada as sementes que houveram protusão radicular visível a olho nu. Ao final do decimo quinto dia foi realizada a contagem de sementes normais e anormais.

Para a avaliação da normalidade das plântulas alguns aspectos foram considerados, assim foram consideradas plântulas normais aquelas que apresentaram suas estruturas bem desenvolvidas que aparentassem ter capacidade de dar origem a uma planta, plântulas que aparentassem sinais de mau desenvolvimento na parte aérea e/ou no sistema radicular foram caracterizadas como plântulas anormais .

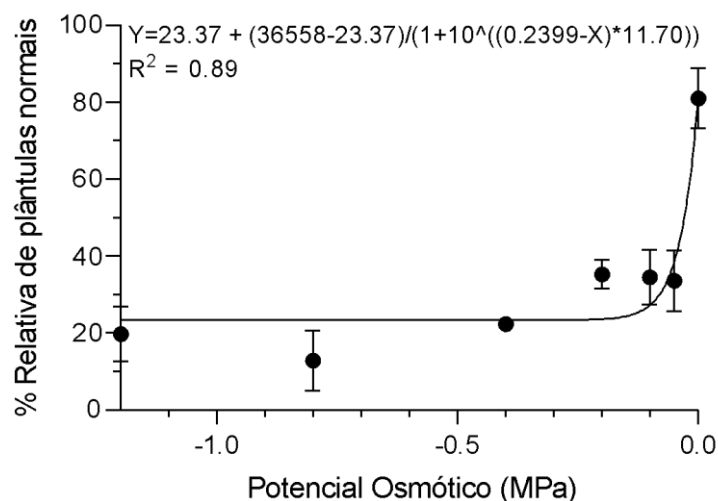
Os dados foram analisados quanto à normalidade e submetidos a análise de variância. Quando identificado efeito significativo dos tratamentos ($p < 0,05$) os dados foram submetidos à análise de regressão, adotando os modelos com maior coeficiente de determinação (R^2) capazes de representar a resposta biológica.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. POTENCIAL OSMÓTICO

O potencial osmótico influenciou a germinação do azevém ($p < 0,05$). A germinação foi reduzida à medida que se foi diminuindo a disponibilidade hídrica (Figura 1). As plântulas normais caíram de cerca de 80% com 0 MPa para aproximadamente 23% a partir de -0,2 MPa.

Figura 1- Percentagem de plântulas normais de *Lolium multiflorum* em diferentes potenciais osmóticos

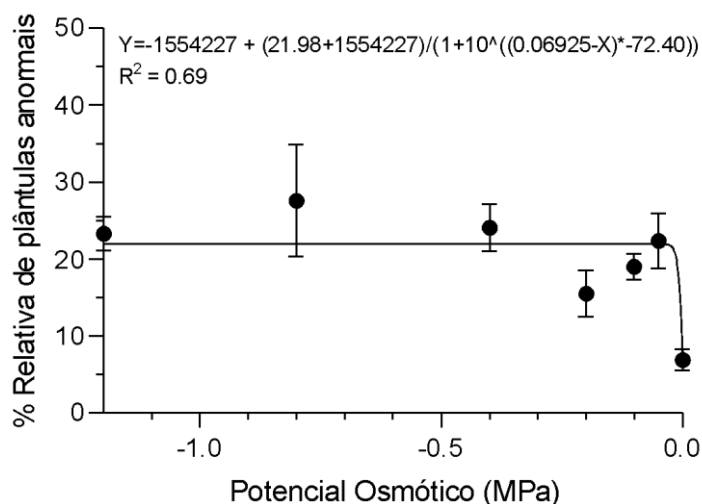


A diminuição na germinação das plantas de *L. multiflorum* com menor disponibilidade de água era esperada. Isso ocorre devido a diminuição na absorção de água pelos tecidos da semente, que é fundamental para que os processos metabólicos que antecedem a germinação aconteçam. Esse decréscimo também foi constatado por Campo e Assunção (1990), em um experimento que foi realizado com o arroz.

O potencial osmótico ou de solutos, como também é conhecido, afeta a direção do fluxo de solutos. Nas plantas normalmente são compostos por íons minerais e açúcares, sendo que estes se ligam às moléculas de água, e se movimentam com ela seguindo as regras da osmose e sabe-se que os líquidos se movem na planta devido a esse gradiente de concentração. No caso da maioria das sementes, os tecidos que as envolvem têm permeabilidade à água, permitindo que ocorra a sua absorção por osmose (NOGUEIRA et al., 2020).

A formação de plântulas anormais também foi influenciada. No potencial de -0,8 MPa a formação de plântulas anormais foi de aproximadamente 27,6%, valor que foi reduzido com o aumento no potencial hídrico, especialmente a partir de -0,05 MPa (Figura 2).

Figura 2- Percentagem de plântulas anormais de *Lolium multiflorum* em diferentes potenciais osmóticos

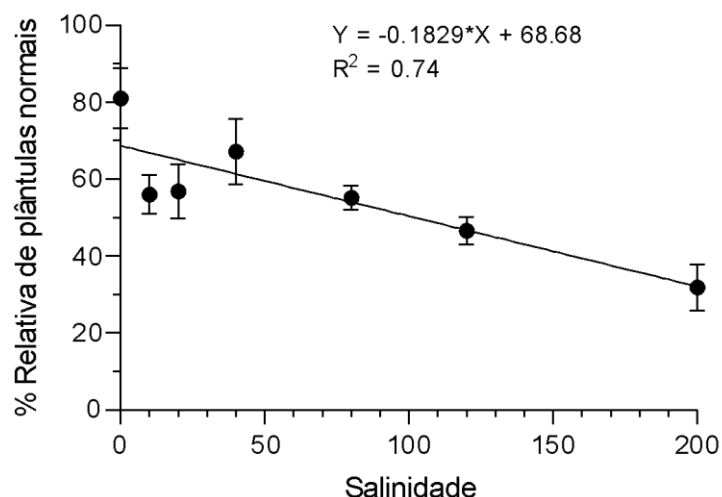


Se compararmos os resultados aos encontrados por Zambão (2018) na germinação de capim-amargoso (*Digitaria insularis*), é possível dizer que o azevém requer maior disponibilidade hídrica para dar origem a plântulas normais, ou seja, é mais sensível a estresse hídrico durante o processo germinativo que o capim-amargoso. Em outro trabalho, realizado por Yamashita e Guimarães (2010), foi observada redução na germinação de buva (*Conyza canadensis*) somente à partir de $-0,20$ MPa, reforçando a sensibilidade das sementes do azevém em relação à disponibilidade hídrica.

5.2. SALINIDADE

A salinidade influenciou a germinação de *L. multiflorum*, sendo que a medida que a concentração salina foi se elevando a germinação foi diminuindo (Figura 3). A maior germinação foi obtida sem adição de NaCl, enquanto na concentração de 200 mM a germinação chegou a aproximadamente 32%.

Figura 3- Percentagem de plântulas normais de *Lolium multiflorum* em diferentes concentrações de NaCl



O estresse salino também é um fator limitante para a germinação. Os sais também afetam os potenciais hídricos do solo, restringindo o processo de embebição da semente e ativação do processo germinativo. A ação dos sais varia conforme a espécie, sendo que na maioria das sementes provoca apenas um fator osmótico, enquanto para outras pode resultar em danos toxicológicos antes ou depois da germinação. Assim, esses estresses podem limitar o estabelecimento e desenvolvimento de algumas espécies (ANDRÉO-SOUZA et al., 2010).

O efeito da salinidade na diminuição de plântulas normais também foi registrado por Zambão (2018) para o capim-amargoso (*D. insularis*). Nesse caso, curiosamente, o capim-amargoso parece apresentar uma sensibilidade muito maior à salinidade que o azevém, pois não houve formação de plântulas normais a partir de 114 mM de NaCl. Isso pode estar relacionado à maior sensibilidade do capim-amargoso em relação ao azevém para o efeito tóxico do NaCl, uma vez que a formação de plântulas normais de azevém não chegou a zero nem com 200 mM de NaCl.

Quando comparado os dois potenciais de restrição hídrica é possível observar que as sementes em condições de estresse salino tiveram uma maior porcentagem de germinação que quando em condições de diferentes potenciais osmóticos, isso também foi observado por Rocha Pereira (2014) em um estudo que realizou com sementes de nabiça e fedegoso nas mesmas condições de estresse.

Estudos sobre como funciona as relações hídricas das plantas são importantes para se entender como é a biologia da sua semente. A habilidade de tolerância das sementes das plantas espontâneas a condições de estresse hídrico tem sido um mecanismo adaptativo que permite a ela sobreviver a longos períodos sob condições adversas.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho realizado permitiu quantificar a germinação das sementes de azevém em diferentes potenciais osmóticos, o que permitiu analisar os efeitos dos diferentes potenciais osmóticos sobre as sementes.

Conclui-se que os potenciais osmóticos têm efeito significativo sobre a germinação das sementes de azevém e na normalidade das mesmas, uma vez que as condições de restrição hídrica influenciaram os percentuais de germinação e normalidade das plântulas.

A quantificação da germinação do azevém em diferentes concentrações salinas permitiu saber como funciona a germinação na presença de diferentes teores de sais.

Também é possível constatar que a presença de altas concentrações de NaCl interferem na germinação das sementes de azevém, limitam a germinação e interferem na formação de plântulas normais.

REFERÊNCIAS

ANDRÉO-SOUZA, Yara *et al.* Efeito da salinidade na germinação de sementes e no crescimento inicial de mudas de pinhão-manso. **Revista Brasileira de Sementes**, [S.L.], v. 32, n. 2, p. 83-92, jun. 2010. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0101-31222010000200010>.

AQUILA, M. E. A.; FERREIRA, A. G. Germinação de sementes escarificadas de *Araucaria angustifolia* em solo. **Ci. Cult.**, v. 36, n. 9, p. 1583-1589, 1984.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. Regras para análise de sementes. Brasília: MAPA/ACS, 2009. 399 p.

BEWLEY, J. Derek; BLACK, Michael. Seeds. In: **Seeds**. Springer, Boston, MA, 1994. p. 1-33.

CAMPOS, Ivandir Soares; ASSUNÇÃO, Marcos Vinícius. Efeitos do cloreto de sódio na germinação e vigor de plântulas de arroz. **Embrapa Acre-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 1990.

CARVALHO, LB de. Plantas daninhas. **Lages, Santa Catarina**, v. 1, p. 82, 2013.

CARVALHO, N.M.; NAKAGAWA, J. Sementes: ciência, tecnologia e produção. 4.ed. Jaboticabal: Funep, 2000. 588p.

CIUBERKIS, S. et al. Effect of weed emergence time and intervals of weed and crop competition on potato yield. *Weed Technology*, v.21, p.213-218, 2007. Disponível em: <<http://www.bioone.org/doi/abs/10.1614/WT-06-101.1>>. Acesso em: 22 set. 2013. doi: 10.1614/WT-06-101.1.

COSTA, J. R. M. et al. Caracterização dos frutos de maracujá-amarelo irrigado com água salina. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina Grande, v. 5, n. 1, p. 143-146. 2001.

DEUBER, R. Ciência das plantas infestantes: fundamentos. 2. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2006. 452 p.

FANTI, S. C.; PEREZ, S. C. J. G. A. Efeitos do estresse hídrico e salino na germinação de *Bauhinia forficata*. *Revista Ceres*, Viçosa, v. 43, n. 249, p. 654-662, mar./abr. 1996.

LARCHER, W. *Ecofisiologia Vegetal*. São Carlos: Rima, 2000. 531p.

LIMA, Maria da Graça de Souza et al. Qualidade fisiológica de sementes de arroz submetidas a estresse salino. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 27, n. 1, p. 54-61, 2005.

LORENZI, H. Plantas daninhas do Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas. 4. ed. Nova Odessa-SP: Instituto Plantarum, 2008. 640 p.

NOGUEIRA, Jênifer Silva. Germinação ex vitro e in vitro de gabirobeira. 2012. 78 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Goiás, Jataí, 2012.

NOGUEIRA, Michelle Barboza *et al.* **FISIOLOGIA VEGETAL**. Porto Alegre: Sagah, 2020.

PEREIRA, Maria Renata Rocha et al. Influência do estresse hídrico e salino na germinação de *Urochloa decumbens* e *Urochloa ruziziensis*. **Bioscience Journal**, v. 28, n. 4, 2012.

PINHEIRO, Gabriela et al. Efeito do estresse salino em sementes e plântulas de feijão guandu. **Enciclopédia biosfera**, v. 9, n. 16, 2013.

ROCHA PEREIRA, Maria Renata et al. Estresse hídrico induzido por soluções de PEG e de NaCl na germinação de sementes de nabiça e fedegoso. **Bioscience Journal**, p. 687-696, 2014.

SANGOI, LUIS et al. Efeito de doses de cloreto de potássio sobre a germinação e o crescimento inicial do milho, em solos com texturas contrastantes. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 8, n. 02, 2009.

SOUZA, Vinicius Castro; LORENZI, Harri. **Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de Angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II**. Instituto Plantarum, 2005.

STASIEVSKI, Angelo. Manejo de azevém (*Lolium multiflorum* Lam.) resistente ao glyphosate com o uso de diferentes herbicidas. 2015. vi, 112 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências Agrônômicas de Botucatu, 2015.

TAIZ, Lincoln et al. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. Artmed Editora, 2017.

VANDEVENDER, K.W. et al. Model of rice (*Oryza sativa*) yield reduction as a function of weed interference. *Weed Science*, v.45, p.218-224, 1997.

YAMASHITA, O. M.; GUIMARÃES, S. C. Germinação das sementes de *Conyza canadensis* e *Conyza bonariensis* em função da disponibilidade hídrica no substrato. **Planta daninha**, v. 28, p. 309-317, 2010.

ZAMBÃO, Jackson. **ECOLOGIA DA GERMINAÇÃO E EMERGÊNCIA DE CAPIM-AMARGOSO**. 2018. 39 f. TCC (Graduação) - Curso de Agronomia, Universidade Federal da Fronteira Sul, Laranjeiras do Sul, 2018.

ANEXOS

ANEXO 1 - Análise estatística do bioensaio de potencial osmótico.

Tabela 1. Anova das variáveis plântulas normais e plântulas anormais.

	ANÁLISE	DE	VARIÂNCIA	DA	VARIÁVEL	=>	NORMAIS
FV	GL	SQ	QM	F	Probabilidade(%)		
TRATAMENTOS	6	12016,85714	2002,809524	11,4563	0,001068	**	
RESÍDUO	21	3671,25	174,821429				
TOTAL	27	15688,10714					
MÉDIA	geral	34,17857143					
CV	(%)	38,68507347					
	ANÁLISE	DE	VARIÂNCIA	DA	VARIÁVEL	=>	ANORMAIS
FV	GL	SQ	QM	F	Probabilidade(%)		

TRATAMENTOS	6	1152,714286	192,119048	3,5267	1,425051	*
RESÍDUO	21	1144	54,47619			
TOTAL	27	2296,714286				
MÉDIA	geral	19,78571429				
CV	(%)	37,30367609				

ANEXO 2 - Análise estatística do bioensaio de salinidade.

Tabela 2. Anova das variáveis plântulas normais e plântulas anormais.

	ANÁLISE	DE	VARIÂNCIA	DA	VARIÁVEL =>	NORMAIS
FV	GL	SQ	QM	F	Probabilidade(%)	
TRATAMENTOS	6	5672,357	945,3929	6,2109	0,071983	**
RESÍDUO	21	3196,5	152,2143			
TOTAL	27	8868,857				
MÉDIA	geral	56,42857				
CV	(%)	21,86395				

	ANÁLISE	DE	VARIÂNCIA	DA	VARIÁVEL =>	ANORMAIS
FV	GL	SQ	QM	F	Probabilidade(%)	
TRATAMENTOS	6	379,4286	63,2381	1,8117	14,53912	ns
RESÍDUO	21	733	34,90476			
TOTAL	27	1112,429				
MÉDIA	geral	8,357143				
CV	(%)	70,69432				

ANEXO 3 – Imagens de alguns processos do experimento



Imagem 1. Preparação do papel mata borrão. Fonte: do autor, 2021.



Imagem 2. Placas de petri com o papel mata borrão prontas para a distribuição das sementes e adição das soluções. Fonte: do autor, 2021.



Imagem 3. Placas prontas para serem colocadas na cama de germinação do tipo BOD. Fonte: do autor, 2021.



Imagem 4. Placas de petri devidamente acomodadas na camara de germinação tipo BOD. Fonte: do autor, 2021.



Imagem 5. Sementes germinadas. Fonte: do autor, 2021.



Imagem 6. Sementes germinadas. Fonte: do autor, 2021.

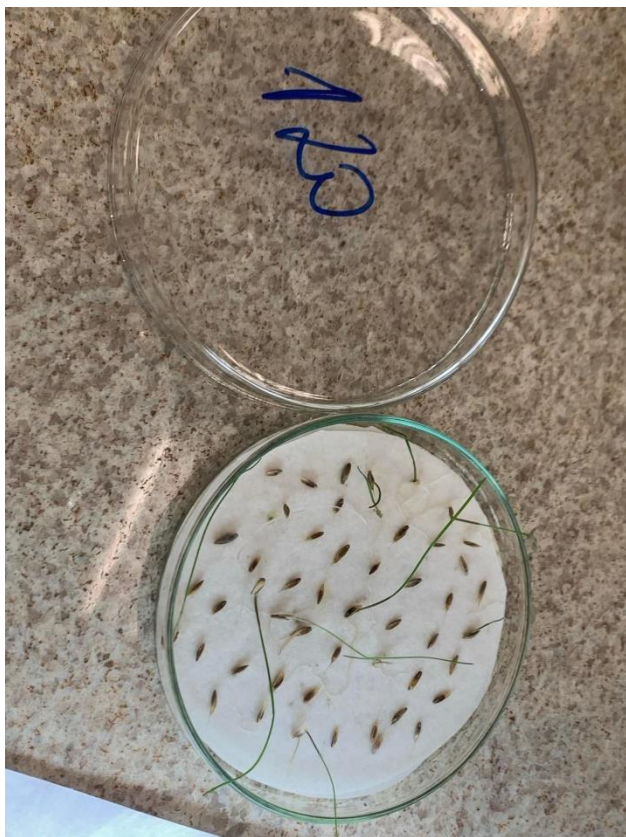


Imagem 7. Sementes germinadas. Fonte: do autor, 2021.



Imagem 8. Sementes germinadas. Fonte: do autor, 2021.