



TRATAMENTO HOMEOPÁTICO PARA MITIGAÇÃO DO ESTRESSE HÍDRICO NA GERMINAÇÃO DE AVEIA PRETA (*Avena strigosa* sherb)

Homeopathy for anti-stress water treatment in germination of *Avena strigosa*

Domitila Souza Santos¹, Edaciano Leandro Lösch² e Patrizia Ana Bricarello³

RESUMO

O uso de insumos químicos sintéticos na agropecuária tem ocasionado riscos à saúde humana, animal e ambiental. Portanto, é necessário repensar o modelo de agricultura praticada na atualidade com o uso intensivo de insumos de alto impacto ambiental. A homeopatia apresenta promissor potencial de uso na agricultura e na pecuária. Este estudo teve como objetivo a seleção do preparado homeopático e posterior avaliação do uso na mitigação do estresse hídrico em sementes de duas cultivares de aveia preta (*Avena strigosa* Schreb). O preparado homeopático de *Calcarea carbonica* foi selecionado por repertorização homeopática e utilizado na potência 7CH. As sementes foram submetidas a dois testes de germinação sob quatro diferentes níveis de estresse hídrico, 0 MPa, -0,2 MPa, -0,4MPa e -0,8MPa e de condutividade elétrica, com e sem aplicação de *Calcarea carbonica*. Os testes foram avaliados quanto à taxa de germinação e aos resultados de condutividade elétrica. Os melhores resultados de mitigação do estresse hídrico em sementes cultivar IAPAR CABOCLA foram obtidos com *Calcarea carbonica* para o teste de germinação nos níveis de estresse por pressão osmótica de -0,2 e -0,4 Mpa em comparação ao tratamento sem a aplicação da homeopatia.

Palavras-chave: Sementes. Agroecologia. Homeopatia. *Calcarea carbonica*.

ABSTRACT

The use of chemosynthetic inputs in agriculture has caused risks to human, animal and environmental health. Therefore, it is necessary to rethink the model of agriculture practiced today with the intensive use of inputs with high environmental impact. Homeopathy has a promising potential for use in agriculture and livestock. This study aimed to select the homeopathic treatment and further evaluate its use in mitigating water stress in seeds of two black oat cultivars (*Avena strigosa* Schreb). The homeopathic treatment *Calcarea carbonica* was selected by homeopathic repertorization and used in the 7CH potency. The seeds were subjected to two tests: germination under four different levels of water stress, 0 MPa, -0.2 MPa, -0.4MPa and -0.8MPa and, electrical conductivity, with and without *Calcarea carbonica* application. The tests were evaluated for germination rate and electrical conductivity results. The best results of water stress mitigation in seeds cultivar IAPAR CABOCLA were obtained with *Calcarea carbonica* for the germination test at stress levels by osmotic pressure of -0.2 and -0.4 Mpa compared to treatment without the application of homeopathy .

¹ Mestra em Agroecossistemas (PPGA/UFSC). E-mail: domitila.ss@gmail.com

² Mestre em Agroecossistemas (PPGA/UFSC). E-mail: edacianoleandro@hotmail.com

³ Docente na Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC); E-mail: patrizia.bricarello@ufsc.br

Recebido em: 10/11/2020

Aceito para publicação em: 23/03/2021

Keywords: Seeds, Agroecology, Homeopathy, *Calcarea carbonica*.

Correspondência para:
domitila.ss@gmail.com

Introdução

A procura dos agricultores por tratamentos não tóxicos e não residuais em qualquer elo da cadeia produtiva de plantas cultivadas é tão crescente quanto urgente. Tal fato está relacionado com base em estatísticas alarmantes das condições de trabalho colocadas ao produtor rural e a crescente degradação ambiental pelo uso de quimiossintéticos. Entre os anos de 2007-2014, estima-se que houve mais de 25.000 registros de intoxicação por agrotóxicos no Brasil, sendo que no sul do país, a cada 100.000 habitantes, 20% das pessoas tiveram algum tipo de intoxicação (BOMBARDI, 2017). O registro e a liberação de agrotóxicos no Brasil vêm crescendo de forma exponencial nos últimos anos, sendo que, no ano de 2019 foram liberados 474 agrotóxicos no mercado nacional, um recorde até então (BRASIL, 2019). Até 2019 35% dos produtos registrados eram classificados como extremamente tóxicos a saúde humana e alto potencial de contaminação ao ambiente (BRASIL, 2019).

Atualmente estudos já são capazes de revelar significativas externalidades negativas dos processos instaurados pelo sistema convencional de produção, como problemas de saúde associados à exposição aos agentes químicos (LOPES E ALBUQUERQUE, 2018), alterações estruturais nos vegetais, como a redução dos teores de clorofila e proteína e menor eficiência fotossintética (SHARMA et al., 2019) e perda da biodiversidade natural (BRÜHL E ZALLER, 2019). Soluções para a superação de dificuldades das lavouras e preservação do meio ambiente, sobretudo as de base ecológica, tem surgido como resposta urgente na produção de alimentos (BARDGETT E GIBSON, 2017). Técnicas como controle biológico de insetos, sistema de plantio direto, manejo integrado de pragas, uso de preparados fitoterápicos e homeopáticos ganham a atenção de pequenos e grandes agricultores. As técnicas agrícolas de base ecológica não são exclusivas do sistema orgânico ou agroecológico. Todos os sistemas de produção, incluindo o convencional, se beneficiam de avanços em tecnologias naturais e de baixo custo (LE CAMPION et al., 2020).

A homeopatia na agricultura se apresenta como uma das técnicas agrícolas de base ecológica e tem o objetivo de oferecer a cura do agroecossistema desequilibrado de forma natural, não residual e tecnologicamente acessível (BOFF, 2008; CASALI, 2011; VIÇOSI et al., 2017). A homeopatia potencializa o efeito terapêutico e minimiza a toxicidade dos elementos naturais através da diluição e agitação (HAHNEMANN, 2001). É por essa técnica que se torna possível o uso de matérias primas de naturezas tão distintas, como um couro animal, uma planta ou uma rocha (VIJNOVSKY, 2014).

As pesquisas científicas sobre o uso de preparados homeopáticos ou preparados ultra diluídos no tratamento de disfunções ambientais (seja de natureza vegetal ou animal), estão presentes nos principais periódicos ao longo dos anos (BOFF, 2008; CARNEIRO et al., 2011, SILVA et al, 2012, TREBBI et al, 2016, GIESEL et al 2017, NUNES et al, 2019, PINHEIRO et al, 2019, BOFF et al, 2020).

De acordo com esses e outros autores, a aplicação da homeopatia em cultivos vegetais pode ser empregada em todas as fases de desenvolvimento das plantas. No caso de sementes, a homeopatia pode favorecer ou inibir o processo de germinação (SILVA et al., 2014; NUNES et al., 2018), aumentar o vigor das sementes (PINHEIRO et al., 2019) e auxiliar no desenvolvimento inicial das plântulas (MODOLON et al., 2016).

Agricultores orgânicos e agroecológicos vêm utilizando a homeopatia no manejo sanitário das culturas agrícolas em substituição aos tratamentos com produtos quimiossintéticos. No entanto, encontram dificuldades de não haver assistência técnica especializada sobre o tema (SANTAS et al., 2014) e estudos sobre a utilização de preparados homeopáticos em pastagens ainda é escasso. Portanto, o presente trabalho teve como objetivo a seleção do preparado homeopático através da técnica de repertorização e posterior avaliação na mitigação de estresse hídrico em sementes de duas cultivares de aveia preta (*Avena strigosa* Schreb).

Metodologia

Local experimental e obtenção das sementes

O experimento foi conduzido no Núcleo de Pesquisa e Extensão em Agroecologia da Fazenda Ressacada e no Laboratório de Sementes, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina – CCA/UFSC, no período entre novembro de 2017 a março de 2018. As sementes de aveia preta, isentas de agroquímicos, das cultivares IAPAR IBIPORÃ 61 e IAPAR CABOCLA, utilizadas no experimento foram fornecidas pela Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina - EPAGRI/Estação Experimental de Lages, SC e IAPAR/Londrina/PR.

Repertorização e seleção do preparado homeopático

Para a realização da repertorização foram listadas as principais características fisiológicas e fenológicas das sementes da aveia preta IAPAR IBIPORÃ 61 (Adaptada de Embrapa Trigo, IAPAR/PR, B.T. n141 – EPAGRI), bem como a descrição sintomática do adoecimento em decorrência do estresse hídrico no momento da germinação das sementes. Foram elencadas características gerais a partir dos seguintes critérios definidos para este experimento: 1) da espécie vegetal com ênfase em seu estágio de desenvolvimento, no caso no momento em que é apenas uma semente entrando em germinação, 2) da germinação, combinado com sintomas da perturbação da vitalidade do organismo em decorrência do estresse hídrico.

Os sintomas do estresse hídrico observados nas sementes foram: Desorganização das membranas – consequência: alteração fluxo de fluídos; Embebição/hidratação – reativação do metabolismo e reações; Alteração da vitalidade; Sintomas de modalização: Melhora ao sul (do Brasil – geo); Tolerante Alumínio; tolera acidez; Melhora com consórcio; Requer temperatura basal elevada e; Reduz metabolismo no frio. Observaram-se os sintomas do preparado repertorizado a partir da cultivar IAPAR IBIPORÃ e se seu efeito foi estendido para a cultivar IAPAR CABOCLA.

Para a seleção do preparado homeopático foi realizada a repertorização homeopática pelo método mecânico. Todavia, como se trata de uma espécie diferente da humana, e que o software e as Matérias Médicas estão em sua maior parte voltadas para a saúde humana, este trabalho fez uma triagem preliminar dos sintomas, de forma a tornar mais objetiva a construção de uma analogia homeopática entre sintomas de vegetais e de humanos. Através da caracterização destes sintomas da cultivar de aveia, realizou-se analogia com os sintomas descritos na Matéria Médica Homeopática (LATHOUD, 2002) e consulta ao Repertório Homeopático (RIBEIRO FILHO, 2014). Através da seleção destes sintomas dos cultivares de aveia, foi utilizado o software de repertorização digital Homeosoft® versão 3.0.0.108.

A partir da seleção de sintomas, foi gerado pelo programa de repertorização uma lista de possíveis preparados que cobrem os sintomas descritos para a cultivar de aveia (Quadro 1).

Tabela 1 - Equivalência de sintomas e características no repertório homeopático a partir da anamnese das sementes.

Sintomas síntese	Vocábulo do repertório
SONO	COMATOSO (contínuo, prolongado); PESADO; PROLONGADO (contínuo, profundo); PROFUNDO (como se estivesse em estado de sono profundo);
ACORDAR	DESPERTA (difícil, por frio, impossível);
SEDE	ÁGUA (muita)
ESTRESSE	
DESEQUILÍBRIO	SEDE (após sono)
FLUIDO	PELE (dura, grossa, inelasticidade)
FOME	ÁGUA (muita)

Ao final deste processo foi elencado o preparado que cobriu o maior número de sintomas: *Calcarea carbonica* na potência 7CH. A definição da potência do preparado utilizado foi na escala centesimal hahnemanniana – CH, baseado nas experiências práticas e pesquisas do Centro de Apoio ao Pequeno Agricultor - CAPA/PR na qual mostra que potências mais baixas são mais indicadas para uso nos vegetais (CAPA, 2011). O preparado homeopático aplicado uma única vez, procedendo-se no início de cada teste.

Teste de Germinação

Seguindo a metodologia proposta por RAS (Regras para Análises de Sementes) para o teste de germinação, foram dispostas quatro repetições de 100 sementes de *Avena strigosa* em caixas do tipo gerbox de acrílico com tampa e desinfetadas com álcool etílico 92,8° INPM. Estas permaneceram em estufa B.O.D com iluminação e temperaturas controladas em 20° C e fotoperíodo de 12 h (BRASIL, 2009).

O delineamento experimental adotado foi o Inteiramente Casualizado (DIC), no qual foram testados dois tratamentos (1- controle com água destilada, sem homeopatia, denominado nos resultados como Branco e, 2 - tratamento com homeopatia, *Calcarea carbonica* 7CH, denominado como HMP) sob quatro diferentes níveis de potencial osmótico por diluições de PEG – 6000 em água destilada: 0 MPa; -0,2 MPa, -0,4 MPa e -0,8 MPa (VILELLA, 1991; STEFANELLO, 2017; FERREIRA, 2017). Dessa forma, gerando quatro níveis diferentes de estresse hídricos testados em dois cultivares diferentes de sementes de aveia preta (IAPAR IBIPORÃ e IAPAR CABOCLA), dispostas em três e quatro lotes, respectivamente.

Os materiais utilizados foram caixas gerbox com papel mata-borrão para servir de substrato, recomendado pelo MAPA constando no RAS para a espécie, e *Calcarea carbonica* 7 CH em solução líquida. Em cada caixa gerbox foi colocado uma folha de papel mata-borrão que preliminarmente foi embebido em 30 mL de solução com quatro repetições para cada nível de potencial osmótico. Para o tratamento com homeopatia além da metodologia descrita acima, foi adicionado 15 gotas com auxílio de conta gotas do preparado *Calcarea carbonica* diretamente sobre o papel mata-borrão no momento da montagem das gerbox em aplicação única. As sementes foram mantidas em câmara de germinação a temperatura constante de 20° e as avaliações foram realizadas no 5º e 10º dia (BRASIL, 2009). Ao final do 10º dia foi realizada contagem no número de sementes que germinaram e constituíram parte aérea e parte radicular, tendo maior possibilidade de desenvolver uma plântula normal.

Teste de condutividade elétrica

Para a realização do teste seguiu-se o procedimento alternativo descrito por Loeffler et al. (1988) apud Dias e Filho (1996) cujo delineamento consistiu em quatro repetições de 50 sementes com casca, colocadas em béquer de vidro contendo 75 ml de água destilada, mantidas a 25°C na câmara de germinação por 0, 1, 2, 4, 8, 12 e 24 horas. A condutividade elétrica das soluções foi determinada com o uso de condutivímetro portátil Quimis® modelo Q795P e os dados obtidos para cada lote expressos pelo valor da condutividade, em microsiemens por centímetro, dividida pela massa em gramas de 50 sementes com casca, resultando em $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}\cdot\text{g}^{-1}$ de sementes. Para testar a eficiência do uso de testes de condutividade elétrica em estudos com homeopatia, os testes de condutividade elétrica foram repetidos com o acréscimo de 37 gotas de *Calcarea carbonica* para 75 mL de água destilada, sendo este valor proporcional à quantidade utilizada no teste de germinação que foi de 15 gotas para 30 mL de água destilada.

Análise Estatística

Foi realizada Análise de Variância (ANOVA) e teste de comparação entre as médias (Teste Tukey com 5% de significância) resultantes do teste comparando a germinação de sementes com e sem homeopatia sob 4 diferentes níveis de potencial osmótico. Foram feitas ao total 4 repetições para cada lote, com e sem tratamento. As análises foram realizadas no software R[®] versão 3.4.3 (2017-11-30). Para a análise, os dados foram tratados quanto à distribuição normal dos resíduos e homogeneidade de variância, sendo ajustados os valores através do método de standardização. Na sequência foi realizado o Teste T por Pairwise, comparando os resultados através do Teste Tukey ao nível de significância de 5%.

Resultados e discussão

O tratamento homeopático com *Calcarea carbonica* 7CH (HMP) demonstrou superioridade significativa de germinação na maior parte das condições às quais foram submetidas as sementes para a cv. IAPAR CABOCLA (Tabela 1). Em condições normais de potencial osmótico de 0 MPa, a taxa de germinação das sementes sem homeopatia (Branco) apresentou uma média abaixo do esperado para a cultivar, indicando um possível problema com os lotes testados. Contudo, os mesmos lotes com tratamento homeopático na mesma condição osmótica (0 Mpa) obtiveram uma média superior de germinação e com valores próximos ao esperado para a cultura.

Tabela 2 - Taxa de germinação (TG %) de aveia preta *Avena strigosa* cv. IAPAR CABOCLA com e sem tratamento homeopático de *Calcarea carbonica* 7CH em diferentes níveis de estresse hídrico.

Tratamento	Nível de estresse por pressão osmótica (MPa)							
	0		-0,2		-0,4		-0,8	
	Branco	HMP**	Branco	HMP	Branco	HMP	Branco	HMP
TG %	26,18 b*	85,43 a	3,56 b	63,06 a	0,37 b	5,8 a	4,43 a	1,12 a
CV %	19		21		87		231	

*As médias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste Tukey, em nível de 5% de probabilidade de significância. **tratamento homeopático com *Calcarea carbonica* 7CH.

À medida em que foi alterada a pressão osmótica, ou seja, foi agravando a simulação de estresse hídrico, a taxa de germinação de sementes tratadas com HMP sob potencial osmótico de -0,2 e -0,4 Mpa, foi maior em comparação ao tratamento sem a aplicação da homeopatia. Ao nível de -0,8MPa, não foi observado diferenças entre os tratamentos.

Para as sementes da cultivar IAPAR IBIPORÃ não foi observado diferenças entre as sementes com e sem homeopatia. Contudo, nos níveis de estresse por potencial osmótico de -0,2 e -0,4 Mpa houve uma tendência de a homeopatia influenciar positivamente na germinação destas sementes (Tabela 2).

Tabela 3 - Taxa de germinação (TG %) de aveia preta *Avena strigosa* cultivar IAPAR IBIPORÃ com e sem tratamento homeopático de *Calcarea carbonica* 7CH em 4 diferentes níveis de estresse hídrico.

Tratamento	Nível de estresse por pressão osmótica (MPa)							
	0		-0,2		-0,4		-0,8	
	Branco	HMP**	Branco	HMP	Branco	HMP	Branco	HMP
TG %	86,41 a*	74,06 a	50,58 a	55,91 a	5,5 a	13,25 a	0	0
CV %	23		41		80		---	

*As médias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste Tukey, em nível de 5% de probabilidade de significância. **tratamento homeopático com *Calcarea carbonica* 7CH.

Estes resultados indicam uma possibilidade de que a homeopatia não produziu um efeito nas sementes sem situação de estresse (0 MPa). Porém, quando submetidas a situações de estresses (-0,2, -0,4 e -0,8 MPa) para a cultivar IAPAR CABOCLA, o tratamento homeopático elevou significativamente as médias da taxa de germinação. Estes resultados indicam uma possível similitude com os sintomas repertoriados de estresse hídrico, demonstrando a capacidade de alteração da vitalidade destas sementes.

Resultados semelhantes podem ser encontrados em outros estudos e tem demonstrado que os preparados homeopáticos podem aumentar a taxa de germinação de sementes de diferentes espécies de plantas (CONSTANTINO et al, 2017, NUNES et al, 2018, PINHEIRO et al, 2019), sendo que este processo é influenciado pela seleção dos sintomas e escolha do preparado, sua potência e dose.

Marques e colaboradores (2011) estudando a germinação de sementes de sorgo tratadas com *Arsenicum album* demonstraram que diferentes potências deste preparado podem influenciar a taxa de germinação das sementes tanto positiva quanto negativamente. O efeito positivo nas plantas pode ser confirmado por vários ensaios bioquímicos, nas quais, ao utilizar *Phosphorus* na potência 6CH pode ser visualizado aumento na taxa de germinação de sementes de *Brassica oleracea* (BARBOSA et.al., 2012). Em sementes de rabanete o aumento da taxa de germinação, juntamente com alterações no teor de proteínas, açúcar e clorofila, foi obtido com a aplicação de *Arnica montana* 9CH (DONADON, 2011; DUTTA E BANEERJEE 2013; SUKUL et.al., 2014).

Para os testes de condutividade elétrica em sementes da *Avena strigosa* Schreb cultivar IAPAR CABOCLA (Tabela 4) e IAPAR IBIPORÃ (Tabela 5), foi observado resultados similares no decorrer das horas de embebição, não demonstrando diferenças estatísticas entre os tratamentos. Houve uma tendência de menores quantidades de eletrólitos lixiviados ao final das 24 horas do tempo de embebição para as sementes da cultivar IAPAR CABOCLA tratadas com HMP.

Tabela 4 - Dados de condutividade elétrica ($\mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$) em sementes de aveia preta (*Avena strigosa*) cv. IAPAR CABOCLA com e sem aplicação da homeopatia *Calcareo carbonica* 7CH.

Tratamento	Tempo de embebição (horas)						
	0h	1h	2h	4h	8h	12h	24h
Branco	6,37a*	20,62a	26,43a	31,37a	39,69a	45,43a	53,87a
HMP**	14,31a	21,62a	25,31a	30,75a	37,19a	41,62a	48,56a
CV %	51	33	30	30	27	27	30

*As médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste Tukey, em nível de 5% de probabilidade de significância. ** tratamento homeopático com *Calcareo carbonica* 7CH.

Tabela 5 – Dados de condutividade elétrica ($\mu\text{S cm}^{-1} \text{g}^{-1}$) em sementes de aveia preta (*Avena strigosa*) cv. IAPAR IBIPORÃ com e sem aplicação da homeopatia *Calcareo carbonica* 7CH.

Tratamento	Tempo de embebição (horas)						
	0h	1h	2h	4h	8h	12h	24h
Branco	4,6a*	13,92a	17,25a	22,08a	29,42a	33,16a	40,2a
HMP**	4,91a	12,41a	16,83a	22,25a	30,41a	36,5a	42,25a
CV %	12	13	9	9	10	14	21

*As médias seguidas por letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste Tukey, em nível de 5% de probabilidade de significância. ** tratamento homeopático com *Calcareo carbonica* 7CH.

O teste de condutividade elétrica expressa duas finalidades: 1) apresentar parâmetros para avaliação de vigor de lotes de sementes, as quais todas apresentaram valores semelhantes, indicando lotes com características semelhantes de conservação e vigor; 2) testar um segundo parâmetro para observar a influência da homeopatia em diferentes testes realizados com sementes. Por isso, o

resultado não conclusivo para os testes com as duas variedades de sementes. *Calcareo carbonica* foi repertoriada com sintomas de germinação e não para perda de nutrientes.

A adaptação de metodologias é essencial para o desenvolvimento de novos protocolos de avaliação de produtos e processos e, para o teste de condutividade elétrica, algumas adaptações já foram realizadas em experimentos anteriores (MEDEIROS et al., 2017). Ao adaptar a metodologia e realizar os testes de condutividade elétrica com o preparado homeopático *Calcareo carbonica*, foi possível observar que ocorreram alterações significativas na quantidade de exsudados liberados principalmente nos lotes com maior condutividade elétrica, ou seja, de menor potencial fisiológico.

Diferentes formas de estresse podem acometer a germinação e o desenvolvimento inicial das sementes. Bonfim et al. (2019) cita que o processo de recobrimento de sementes com preparações homeopáticas pode auxiliar no desenvolvimento de mudas do tomateiro submetidas ao estresse salino utilizando-se *Natrum muriaticum* nas potências 5CH e 7CH, gerando um aumento na produção de tomates saudáveis, configurando-se como uma tecnologia promissora para a aplicação da homeopatia aos vegetais. Este mesmo autor cita que as preparações homeopáticas de *Alumina* e *Calcareo carbonica* ambas nas potências de 6CH e 12CH tiveram efeitos positivos em sementes de alface expostas a níveis tóxicos de alumínio (BONFIM et al. 2010).

Segundo trabalho desenvolvido por Swati e colaboradores (2013) os preparados homeopáticos podem demonstrar uma resposta biológica significativa (de aumento ou diminuição), conforme observado em seus efeitos na germinação das sementes, no desenvolvimento de mudas e na atividade fotossintética em sementes de ervilha (*Pisum sativum* L.). O preparado homeopático de *Cantharis* 200C pode ser eficaz na mitigação do estresse térmico na germinação de sementes de feijão-caupi em termos de aspectos morfológicos, fisiológicos e bioquímicos (SARKAR, et al 2018). Para estes autores, *Cantharis* 200C têm estruturas de água específicas que se relacionam a dois fatores: moléculas de água livres e força da ligação de hidrogênio dos grupos OH da água. É possível que esta quantidade específica de moléculas de água livres presentes no *Cantharis* 200C possa ter induzido mudanças necessárias na estrutura da água nas membranas celulares e na membrana integral das proteínas do tecido em crescimento de mudas de feijão-caupi.

Algumas hipóteses podem ser levantadas com os resultados obtidos neste estudo. Para interpretar os resultados conciliando com a teoria homeopática para os casos de lotes de sementes que apresentaram redução no valor da condutividade elétrica, poderia ser um indicativo de que o lote de sementes apresentou problemas no vigor. Ao contrário, para os lotes estratificados com superioridade sem o uso de HMP, ao final apresentaram o pior desempenho quando tratados com a *Calcareo carbonica*, o que poderia ser relacionado a “sua capacidade de produzir sintomas de adoecimento nos indivíduos sãos” (PUSTIGLIONE, 2010).

Por fim, o teste de condutividade elétrica mostrou-se sensível para ensaios com preparados homeopáticos, tornando-se aliado na sistematização científica da homeopatia na agricultura. Acerca do preparado homeopático selecionado, a *Calcareo carbonica*, resultante da repertorização digital, foi capaz de suscitar diferenças significativas entre os tratamentos, sendo um bom indicativo para que novos testes sejam realizados para novas situações em condição de déficit hídrico.

Conclusões

Através de características da fisiologia, fenologia vegetal e sintomas de estresse hídrico foi possível realizar a repertorização da aveia preta, culminando na escolha do preparado homeopático *Calcareo carbonica* na potência 7CH para a mitigação do estresse hídrico na germinação das sementes. As aplicações do preparado homeopático *Calcareo carbonica* estimularam a germinação da aveia preta em situação de estresse hídrico de -0,2 e -0,4 Mpa para a cultivar IAPAR CABOCLA.

Referências bibliográficas

- BARBOSA, I.S; et al. Evaluation of the effects of homeopathic treatments on the germination seeds of Brassica oleracea l. var. Italica. **International Journal of High Dilution Research**, v.11n.40:213-214. 2012.
- BARDGETT, R.D.; GIBSON, D.J. Plant ecological solutions to global food security. **Journal of Ecology**, v. 105, p. 859–864, 2017. Doi: 10.1111/1365-2745.12812.
- BOFF, P. **Agropecuária Saudável: da prevenção de doenças, pragas e parasitas à terapêutica não residual**. Lages: Gráfica Princesa, v. 1500, 2008. 80p.
- BOFF, P. **Agropecuária Saudável: da prevenção de doenças, pragas e parasitas à terapêutica não residual**. Lages: Gráfica Princesa, v. 1500, 2008. 80p.
- [BOFF, P.](#); et al.. The Scientific Value of Homeopathy in Agronomy. **Cadernos Agroecológicos**, v. 15, p. 1-6, 2020.
- BOMBARDI, L. **Geografia do Uso de Agrotóxicos no Brasil e Conexões com a União Europeia**. São Paulo: FFLCH – USP. 2017. 296 p.
- BONFIM, F.P.G.; et al.. Germination and vigor of lettuce seeds (*Lactuca sativa* L.) pelleted with homeopathic preparations Alumina and *Calcareo carbonica* subjected to toxic levels of aluminum. **International Journal of High Dilution Research**, v. 9, n.33, p.138-146, 2010.
- BONFIM, F.P.G.; CASALI, V.W.D.; YOSHIKAWA, A.M. Production of tomato seedlings using seeds pelleted with *Natrum muriaticum* and submitted to saline stress. **International Journal of High Dilution Research**, v. 18, n.1, p. 2-11, 2019.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Informações técnicas**. Registro. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/insumos-agropecuarios/insumos-agricolas/agrotoxicos/informacoes-tecnicas>. Acesso em: 05 Mai. 2020.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de defesa agropecuária. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF: MAPA. 2009. 395p.
- BRÜHL, C.A.; ZALLER, J.G. Biodiversity Decline as a Consequence of an Inappropriate Environmental Risk Assessment of Pesticides. **Frontiers in Environmental Science**, v. 7, 2019.
- CAPA. Centro de Apoio ao Pequeno Produtor. Homeopatia na Agricultura: Noções básicas – Usos e aplicações. **Cartilha de Extensão Rural**. Verê: Paraná. 2011. 37p.
- CARNEIRO, S.M.T.P.G.; OLIVEIRA, B.G DE; FERREIRA, I.F. Efeito de preparados homeopáticos, isoterápicos e substâncias em altas diluições em plantas: revisão bibliográfica. **Revista de Homeopatia**, v. 74, p. 9-32, 2011.
- CASALI, V.W.D.; ANDRADE, F.M.C.; CUPERTINO, M.C. Homeopatia, Agroecologia e Sustentabilidade. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 6, n. 1, 2011.
- CHRISTOVAM, M.C.; et al e. Germinação e desenvolvimento inicial de plântulas decultivares de *Urochloa brizantha* em condições de estresse hídrico. **Informativo ABRATES**, v.25, n. 1, p. 43-49, 2015.
- [CONSTANTINO, H.S.](#); et al. Germinação de Sementes de *fisális* submetidas a preparados homeopáticos. In: **AGROECOLOGIA 2017- VI Congresso Latino-Americano, X Congresso Brasileiro e V Seminário do DF e Entorno de Agroecologia**, 2, BRASÍLIA. X CBA, 2017
- DIAS, D.C.F.S.; MARCOS FILHO, J. Testes de condutividade elétrica para avaliação do vigor de sementes de soja (*Glycine max* (L.) Merrill). **Scientia Agricola**, v. 53, n. 1, p. 31-42, 1996. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-90161996000100005&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 07 jun. 2019.
- DONADON, M.F.B.; et al. Germination of radish seeds (*Raphanus sativus*) treated with homeopathic drugs. **International Journal of High Dilution Research**, v. 10, n. 36, 2011.
- DUTTA, P.; BANEERJEE, S. Potentized Sucrose alters growth, sugar, protein and chlorophyll content in cowpea seedlings. **International Journal of High Dilution Research**, v. 12, n.44, 2013.
- FERREIRA, A.C.T.; et al. Water and salt stresses on germination of cowpea (*Vigna unguiculata* cv. BRS Tumucumaque) seeds. **Revista Caatinga**, v. 30, n. 4, p. 1009-1016, 2017.
- [GIESEL, A.](#); Boff, M.I.C.; [BOFF, P.](#) Dynamized high dilutions for management of the leafcutter ant *Acromyrmex laticeps* Emery (Hymenoptera: Formicidae). **Acta Scientiarum-Agronomy**, v. 39, p. 497-503, 2017.
- HAHNEMANN, S. **Organon da arte de curar**. São Paulo – SP: Robe Editora, 2001. 248p.
- HOMEOSOFT. **Manual do usuário**. 2018. Disponível em: <http://homeosoft.com.br/>. Acesso em: 03 nov. 2018.
- LATHOUD, J.A. **Estudos de matéria médica homeopática**. 2. ed. São Paulo: Robe, p. 554-567, 2002.
- LE CAMPION, A.; et al. Conventional versus organic farming systems: dissecting comparisons to improve cereal organic breeding strategies. **Organic Agriculture**, v.10, p. 63–74, 2020. <https://doi.org/10.1007/s13165-019-00249-3>
- LOPES, C.V.A.; ALBUQUERQUE, G.S.C de. Agrotóxicos e seus impactos na saúde humana e ambiental: uma revisão sistemática. **Saúde em Debate**, v. 42, n. 117, p. 518–34, 2018
- MACHADO, L.C.P.; MACHADO FILHO, L.C.P. **Dialética da agroecologia**. São Paulo: Expressão Popular, 2014. p. 360.
- MARQUES, R.M.; et al. Germination and vigour of seed of sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench) treated with *Arsenicum album*. **International Journal of High Dilution Research**, v. 10, n. 36, p. 239-244, 2011.

- MEDEIROS, M.L.S.; PÁDUA, G.V.G.; PEREIRA, M.D. Adaptação do teste de condutividade elétrica para sementes de *Moringa oleifera*. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 37, n. 91, p. 269-275, 2017.
- MODOLON, T.; PIETROWSKI, V.; ALVES, L.; GUIMARÃES, A. Desenvolvimento inicial do milho tratado com o preparado homeopático Nux vomica e submetido ao percevejo barriga-verde *Dichelops melacanthus* Dallas (Heteroptera: Pentatomidae). **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 11, n. 2, 2016.
- NUNES, A.; et al. Viabilidade de sementes hortícolas submetidas a tratamentos com altas diluições. **Revista Thema**, v. 15, n. 4, p. 1521-1530, 2018.
- NUNES, A.; et al. Feasibility in seed germination of *Hypericum perforatum* L. submitted at different temperatures and treatments with high dilutions. **International Journal of High Dilution Research**, v. 18, p. 02-12, 2019.
- SWATI, S.P.; SWATI, S.M.; DHAL, N.K. Effects of potentised homeopathic treatments on the germination, growth and photosynthetic activity of *Pisum sativum* L. **Recent Research in Science and Technology**, v. 5, p. 11-14, 2013.
- PINHEIRO, R.A.; et al. Efeito de preparados homeopáticos no vigor de sementes e desenvolvimento de plântulas de feijão. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 42, p. 379-386, 2019.
- PUSTIGLIONE, M. **Organon da Arte de Curar de Samuel Hahnemann para o século XXI**. São Paulo: Organon, 1ª. ed, 2010. 286 p.
- R CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2017. Disponível em: <https://www.R-project.org/>. Acesso em: 02 dez. 2018.
- RIBEIRO FILHO, A. **Repertório de Homeopatia**. Editora Organon. 2ª Edição. 2014. 1900 p.
- SANTOS, G. A Metodologia “Camponês a Camponês” na Difusão da Agrohomenopatia para Agricultores Familiares Assentados em Rio Brilhante, Mato Grosso do Sul. **Cadernos de Agroecologia**, v. 9, n. 4, 2014.
- SARKAR, T.; KONAR, A.; SUKUL, N.C. *Cantharis* 200c counters heat stress in germinating seeds of *Vigna unguiculata* (L.) Walp. **International Journal of High Dilution Research**, v. 17, n. 3-4, p. 9-19, 2018.
- SHARMA, A.; et al. Responses of plants to pesticide toxicity: An overview. **Planta Daninha**. v. 37, 2019.
- SILVA, N.M.; OLIVEIRA, B.; LIMA, S.L. Efeito de homeopatia na germinação de sementes de ipê amarelo. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 34, n. 79, p. 181-186, 2014.
- SUKUL, N.C.; et al. Amelioration of root-knot disease of lady's finger plants by potentized Cina and Santonin, **Homeopathy**, v. 95, n. 3, p. 144-147, 2006.
- SILVA, H.A et al. The effect of high dilutions of *Pulsatilla nigricans* on the vigour of soybean seeds subjected to accelerated aging. **Acta Scientiarum**, v. 34, n. 2, p. 201-206, 2012.
- STEFANELLO, R.; VIANA, B.B.; NEVES, L.A.S. Germination and vigor of linseed seeds under different conditions of light, temperature and water stress. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 38, n. 3, p. 1161-1168, 2017.
- TREBBI, G.; et al. Ultra high diluted arsenic reduces spore germination of *Alternaria brassicicola* and dark leaf spot in cauliflower. **Horticultura Brasileira**, v. 34, n. 3, p. 318-325, 2016.
- VIÇOSI, K.A.; et al. Estresse hídrico simulado em genótipos de feijão, milho e soja. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 4, Suplemento 1, p. 36-42, 2017.
- VIJNOVSKY, B. **Tratado de Matéria Médica**. 2ª edição. São Paulo: Organon, 2014. 2028 p.
- VILLELA, F.A.; DONI FILHO, L.; SEQUEIRA, E.L. Tabela de potencial osmótico em função da concentração de polietileno glicol 6.000 e da temperatura. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 26, n. 11/12, p. 1957-1968, 1991.