SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO

CAMPUS IPORÁ

BACHARELADO EM AGRONOMIA

TRATAMENTO DE SEMENTES DE SOJA, COM BAIXO E ALTO VIGOR, UTILIZANDO ESTIMULANTE DE CRESCIMENTO

SANDRO MORETT DE ALMEIDA FILHO

Iporá, GO

2024

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO – CÂMPUS IPORÁ

BACHARELADO EM AGRONOMIA

TRATAMENTO DE SEMENTES DE SOJA, COM BAIXO E ALTO VIGOR, UTILIZANDO ESTIMULANTE DE CRESCIMENTO

SANDRO MORETT DE ALMEIDA FILHO

Trabalho de Curso apresentado ao Instituto Federal Goiano Campus Iporá, como requisito parcial para a obtenção do Grau de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof(a). Dr(a). Silvia Sanielle Costa de Oliveira

Iporá – GO

Dezembro, 2024

A447t Almeida Filho, Sandro Morett

Tratamento de sementes de soja, com baixo e alto vigor, utilizando estimulante de crescimento / Sandro Morett de Almeida Filho ; orientadora Dra. Silvia Sanielle Costa de Oliveira. – Iporá, 2024.

32 f.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, campus Iporá.

1. *Glicine max L.* 2. Estimulante de crescimento. 3. Germinação. 4. Vigor. 1. Oliveira, Silvia Sanielle Costa de (Orientadora). II. IFGoiano. III. Título.

CDU 633.34

Responsável: Ítala Moreira Alves (Bibliotecário-documentalista CRB-1 nº 2772)
Sistema Integrado de Bibliotecas – Instituto Federal Goiano

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO
CAMPUS IPORÁ

SANDRO MORETT DE ALMEIDA FILHO

TRATAMENTO DE SEMENTES DE SOJA, COM BAIXO E ALTO VIGOR, UTILIZANDO ESTIMULANTE DE CRESCIMENTO

Trabalho de Curso defendido e APROVADO em 16 / 12 / 2024 pela banca examinadora constituída pelos membros:

Dr. SIHELIO JÚLIO SILVA CRUZ
IF Goiano – Campus Iporá

Dra. AMANDA ABDALLAH CHAIBUB
IF Goiano – Campus Iporá

Dra. SILVIA SANIELLE COSTA DE OLIVEIRA - Orientadora
IF Goiano – Campus Iporá

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA GOIANO
CAMPUS IPORÁ

ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CURSO

Aos 16 dias do mês de DEZEMBRO do ano de dois mil e VINTE e QUATRO, realizou-se a defesa de Trabalho de Curso da acadêmica **SANDRO MORETT DE ALMEIDA FILHO,** do Curso de Bacharelado em Agronomia, matrícula 2020105200240228, cuja monografia intitula-se **"TRATAMENTO DE SEMENTES DE SOJA, COM BAIXO E ALTO VIGOR, UTILIZANDO ESTIMULANTE DE CRESCIMENTO"**. A defesa iniciou-se às 15 horas e 08 minutos, finalizando-se às 15 horas e 58 minutos. A banca examinadora considerou o trabalho APROVADO com média 10 no trabalho escrito, média 10 no trabalho oral apresentando assim, média aritmética final de 10 **pontos,** estando APTO para fins de conclusão do Trabalho de Curso.

Após atender às considerações da banca e respeitando o prazo disposto em calendário acadêmico, o(a) acadêmico(a) deverá fazer a entrega da versão final corrigida em formato digital (Word e PDF) acompanhado do termo de autorização para publicação eletrônica (devidamente assinado pelo autor), para posterior inserção no Sistema de Gerenciamento do Acervo e acesso ao usuário via internet Os integrantes da banca examinadora assinam a presente.

SILVIA SANIELLE COSTA DE OLIVEIRA
(Presidente da Banca)

SHÉLIO JÚLIO SILVA CRUZ
(Banca Examinadora)

AMANDA ABDALLAH CHAIBUB
(Banca Examinadora)

INSTITUTO FEDERAL
Goiano

Repositório Institucional do IF Goiano - RIIF Goiano
Sistema Integrado de Bibliotecas

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO

PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610, de 19 de fevereiro de 1998, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano a disponibilizar gratuitamente o documento em formato digital no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, para fins de leitura, download e impressão, a título de divulgação da produção técnico-científica no IF Goiano.

IDENTIFICAÇÃO DA PRODUÇÃO TÉCNICO-CIENTÍFICA

- ☐ Tese (doutorado)
- ☐ Dissertação (mestrado)
- ☐ Monografia (especialização)
- ☒ TCC (graduação)
- ☐ Artigo científico
- ☐ Capítulo de livro
- ☐ Livro
- ☐ Trabalho apresentado em evento
- ☐ Produto técnico e educacional - Tipo:

Nome completo do autor: Sandro Moretti de Almeida Filho

Matrícula: 2020105200240228

Título do trabalho: Tratamento de semente de soja, com baixo e alto vigor, utilizando estimulante de crescimento

RESTRIÇÕES DE ACESSO AO DOCUMENTO

Documento confidencial: ☒ Não ☐ Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 20/12/2024

O documento está sujeito a registro de patente? ☐ Sim ☒ Não

O documento pode vir a ser publicado como livro? ☐ Sim ☒ Não

DECLARAÇÃO DE DISTRIBUIÇÃO NÃO-EXCLUSIVA

O(a) referido(a) autor(a) declara:

- Que o documento é seu trabalho original, detém os direitos autorais da produção técnico-científica e não infringe os direitos de qualquer outra pessoa ou entidade;
- Que obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autoria, para conceder ao Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano os direitos requeridos e que este material cujos direitos autorais são de terceiros, estão claramente identificados e reconhecidos no texto ou conteúdo do documento entregue;
- Que cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

Ipora - Goiás (Local) 19/12/2024 (Data)

Sandro Moretti de C. Filho
Assinatura do autor e/ou detentor dos direitos autorais

Ciente e de acordo:

Assinatura do(a) orientador(a)

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente a Deus por me permitir viver cada momento da forma que precisei, para me tornar quem sou hoje me dando força e me mostrando o caminho a ser seguido.

Agradeço a toda minha família que com certeza sem eles eu não conseguiria chegar onde estou hoje e por me amparar nos momentos que mais precisei em especial meu pai Sandro Morett de Almeida, minha Mãe Marizele Moraes Mendonça e minha irmã Maressa Morett Mendonça e que sem eles não sou ninguém, não poderia deixar de lembrar de duas pessoas fundamentais para minha pessoa minha avó Maria Mendonça e meu primo Cleuder Filho que são muito importantes para mim, a minha namorada Camilly Vitoria por cada momento ao meu lado e junto com nossa filhinha Rafinha Morett, amo vocês.

Gostaria de agradecer a todos do laboratório de análise de sementes por todos esses anos executando projetos de pesquisa juntos, em especial meus amigos que conheci graças a esse laboratório e se tornaram meus irmãos Carmo Netto e Antonio Carlos.

Gostaria de agradecer toda ajuda prestada por dois amigos que foram fundamentais para minha conclusão e que se tornaram amigos para a vida Amanda Chaibub e João Abrão.

A uma pessoa que esteve junto comigo nos últimos 5 anos sempre ao meu lado de apoiando e me ajudando em todos os momentos dentro e fora da instituição, me dando dicas e as vezes me dando bronca minha orientadora Silvia Sanielle Costa de Oliveira conhecida como minha mãe no IF e minha bajuladora/puxa saco kkkkk, se não fosse por ela não estaria concluindo o curso neste momento, fica aqui todo meu agradecimento a você.

Agradeço ao professor Sihelio Cruz por todos os ensinamentos dados ao longo de todo período de graduação.

Agradeço também a todos os meus amigos e colegas que fizeram parte da minha trajetória e que torceram por mim até aqui sem a ajuda e parceria nada disso seria possível.

Por último agradeço a minha banca composta por três pessoas que sem elas dentro desta instituição nem eu nem ninguém conseguiria chega a conclusão deste curso com qualidade as professoras Silvia Sanielle e Amanda Chaibub e o professor Sihelio Cruz e me deixo a disposição para todos que fizeram parte da minha trajetória, amo todos vocês.

Sumário

RESUMO.....5

ABSTRACT.....6

INTRODUÇÃO.....7

MATERIAL E MÉTODOS.....9

RESULTADOS E DISCUSSÃO.....15

CONCLUSÕES.....24

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....24

RESUMO

Diversas estratégias têm sido adotadas para aumentar a qualidade do desenvolvimento das sementes, dentre elas tratamento de sementes com estimulante de crescimento (micronutrientes e aminoácidos). Assim, objetiva-se com este estudo avaliar os efeitos do tratamento com de sementes de soja, com alto e baixo vigor, com estimulante de crescimento, contendo micronutrientes e aminoácidos, sobre o desempenho fisiológico das plântulas. O experimento foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes do IF Goiano Campus Iporá – Goiás. Os tratamentos tiveram a aplicação de seis doses do produto comercial "Agressive Desperta", um estimulante de crescimento (0; 1; 2; 3; 4 e 5 ml por kg^{-1} de sementes), em dois lotes de sementes de soja (alto e baixo vigor). As sementes de alto vigor foram recém-colhidas e de alta qualidade fisiológicas, contudo, para obtenção de um lote de baixo vigor, foi realizado o método de envelhecimento acelerado, colocando as sementes em estufa BOD regulada a temperatura constante de 45°C com umidade relativa do ar de 100% durante 48 horas. As sementes tratadas foram colocadas para secar sobre papel tolha por uma hora e, para avaliar o efeito do tratamento das sementes de diferente vigor e tratadas com o estimulante de crescimento, foram realizados os seguintes testes: primeira contagem de germinação; porcentagem de germinação; índice de velocidade de germinação; comprimento das plântulas; massa seca das plântulas*; e*mergência de plântulas em campo; índice de velocidade de emergência de plântulas. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições e o arranjo experimental em esquema fatorial, 2 (alto e baixo vigor de sementes) x 6 (doses de fertilizante organomineral). Os dados experimentais foram submetidos à análise de variância e, quando somente o fator tratamento de sementes for significativo, as médias relativas às características foram submetidas à regressão polinomial, definindo o melhor ajuste segundo combinação de significância e maior coeficiente de determinação.

Palavras-chave: Estimulante de crescimento, *Glicine max* L., germinação, vigor.

ABSTRACT

Several strategies have been adopted to to increase the quality of seed development, such as seed treatment with organomineral fertilizers (micronutrients and amino acids). Therefore, this study aims to evaluate the effects of organomineral fertilizer treatment on seeds, containing micronutrients and amino acids, in soybean seeds of high and low vigor, on seedling physiological performance. The experiment was conducted in the Seed Analysis Laboratory at IF Goiano, Iporá Campus – Goiás. The treatments consisted of applying six doses of the commercial product “Agressive Desperta,” a mixed organomineral fertilizer (0; 1; 2; 3; 4, and 5 ml per kg of seeds), to two batches of soybean seeds (high and low vigor). High-vigor seeds were freshly harvested seeds of high physiological quality, while low-vigor seeds were obtained using the accelerated aging method, by placing the seeds in a BOD incubator at 45°C with relative humidity of 100% for 48 hours. Treated seeds were allowed to dry on paper towels for one hour. To evaluate the effect of seed treatment with different masses and treated with organomineral fertilizer, the following tests were conducted: First germination count; Germination percentage; Germination speed index; Seedling length; Seedling dry mass; Field seedling emergence; Seedling emergence speed index. The experimental design was completely randomized, with four replications and a factorial arrangement of 2 (high and low seed vigor) x 6 (doses of organomineral fertilizer). The experimental data were subjected to analysis of variance, and when only the seed treatment factor was significant, the averages of the characteristics were subjected to polynomial regression, defining the best fit according to the combination of significance and highest determination coefficient.

Keywords: Growth stimulant, Glycine max, germination, vigor.

INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor de soja (*Glycine max* (L.) Merrill) do mundo, com uma produção de 166,14 milhões de toneladas do grão na safra 23/24, em uma área estimada em 47,36 milhões de hectares (CONAB, 2024). Devida relevância econômica, social e política, não só para o país, mas também para o mundo, pois através do seu processamento o grão proporciona diversos subprodutos essenciais para a alimentação humana e animal, subsídios para a indústria, entre outros (Ramos et al., 2024). Diversas técnicas de manejo são empregadas para aumentar a produtividade de soja, e o tratamento de sementes é o mais proeminente, devido a busca por tecnologias que melhorem o desempenho das plântulas em condições de campo (Nunes et al., 2014).

Nos últimos anos, a tecnologia empregada nas sementes de soja avançou de modo progressivo, melhorando sua qualidade sob todos os aspectos, geneticamente, através da tolerância a diversos herbicidas pré e pós-emergentes, resistência e tolerância às pragas e doenças, maior potencial produtivo, melhor arquitetura de planta, entre outros. Fisiologicamente, com um rigoroso manejo nos campos de produção pode-se chegar a uma elevada germinabilidade com elevado vigor, bem como maior longevidade no armazenamento; (Carvalho et al., 2020; Nunes et al., 2014; Wendt et al., 2017).

Apesar de toda tecnologia empregada na semente de soja junto do tratamento de sementes, ainda há problemas no estabelecimento inicial da cultura, isso ocorre devido a uma série de problemas relativos ao momento da emergência da plântula no campo, como o atraso na colheita da semente de soja, podendo afetar sua qualidade fisiológica; um inadequado armazenamento de sementes na propriedade, reduzindo o vigor e a germinação dessas sementes, devido a influência da variação das condições atmosféricas do local de armazenagem sobre a semente, principalmente se tratando de equilíbrio higroscópico (Delouche et al., 2021; Lamichhane et al., 2020).

Dessa forma tem se buscado adicionar aos tratamentos de sementes disponíveis no mercado, fertilizantes e substâncias orgânicas para melhorar e potencializar o processo germinativo de sementes que passam por essas condições mais severas, fazendo com que a plântula tenha um ambiente mais favorável e uma maior disponibilidade a nutrientes que vão auxiliar na sua germinação, crescimento e resistência, trazendo uma rápida emergência e um vigoroso desenvolvimento inicial, por

conseguinte, a mesma irá sair dessa condição de suscetibilidade a estresses bióticos e abióticos de forma mais rápida e facilitada (Bagale et al ., 2021).

Alguns lotes de sementes podem apresentar menor qualidade fisiológica necessitando de um aporte maior no tratamento de sementes visando melhoria no desenvolvimento inicial da plântula. A utilização de enxofre e molibdênio no tratamento de sementes proporciona um melhor arranque inicial de plântulas de soja, um maior acúmulo de matéria seca nas fases iniciais e uma nodulação mais eficiente e precoce, isso se dá através da maior eficiência de absorção e metabolização do nitrogênio, o uso de micronutrientes e aminoácidos para tratamento de sementes fornece elementos que dão suporte a vias metabólicas cruciais para o desenvolvimento das plantas, principalmente durante o crescimento inicial da planta (Silva; Oliveira et al ., 2021).

Além dos benefícios proporcionados pelos fertilizantes minerais no processo germinativo e no desenvolvimento inicial de plântulas de soja, (Da Costa et al., 2017) também observaram que a utilização de extrato de alga no tratamento de sementes culminou no aumento do comprimento de parte aérea em 28% e no comprimento da raiz primária em até 19% em relação ao controle, também foi verificado um aumento significativo na qualidade fisiológica das sementes de soja tratadas com o extrato, com uma potencialização da germinação e vigor.

Através de todos os benefícios acarretados por fertilizantes minerais e substâncias orgânicas no enriquecimento de tratamentos de sementes, e o potencial desses produtos sendo utilizados de forma combinada, o objetivo do presente trabalho foi verificar os efeitos do tratamento com estimulante de crescimento em sementes, contendo micronutrientes e aminoácidos, em sementes de soja, com alto e baixo vigor, sobre o desempenho fisiológico das plântulas.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Análise de Sementes, do IF Goiano Campus Iporá - Goiás. Os tratamentos consistitam da aplicação de seis doses do produto comercial “Agressive Desperta”, um estimulante de crescimento (0; 1; 2; 3; 4 e 5 ml por kg^{-1} de sementes), em dois lotes de sementes de soja (alto e baixo vigor). As sementes de alto vigor foram sementes recém-colhidas e de alta qualidade fisiológicas, contudo, para obtenção de um lote de baixo vigor, foi realizado o método de envelhecimento acelerado, colocando as sementes em estufa BOD regulada a temperatura constante de 45°C com 40 ml de água ao fundo e com alta umidade relativa do ar de 100% durante 48 horas (Figura 1).

Figura 1. Teste de envelhecimento acelerado: **A)** Caixas Gerbox distribuídas em uma BOD a 45°C; **B)** Caixas Gerbox contendo 200 sementes sobre uma tela de alumínio.

O estimulante de crescimento utilizado nos tratamentos é um produto da empresa Fertilizer Agrosciences que possui 1,5% de enxofre, 0,1% de boro, 0,5% de cobalto, 0,1% de cobre, 0,6% manganês, 5% de molibdênio, 2% de zinco, 5% de aminoácidos (Ácido Aspártico 0,69%; Ácido Glutâmico 1,68%; Alanina 0,89%; Arginina 0,67%; Cistina 0,01%; Fenilalanina 0,26%; Glicina 1,58%; Histidina 0,13%; Isoleucina 0,39%; Leucina 0,41%; Metionina 1,56%; Prolina 0,18%; Tirosina 0,01%;

Ornitina 0,01%; Metilistidina 0,02%; Triptofano 0,37%; Serina 0,31%; Valina 0,31% e Treonina 0,22%), 5% de extrato de algas e 3,7% de ácido carboxílico, como níveis de garantia.

Foram preparadas as soluções, ajustando-se as dosagens para 10 g de sementes e, diluídas em 10 ml de água destilada e tratadas adicionando-se a solução e em sacos plásticos contendo 400 sementes por tratamento, em seguida foi feita a agitação para promover a completa distribuição do produto e cobertura das sementes durante três minutos (Figura 2). Posteriormente, as sementes tratadas foram distribuídas sobre papel toalha para absorção do produto conforme metodologia de (Nunes et al., 2005). Posteriormente, as sementes tratadas foram colocadas para secar sobre papel tolha por uma hora e em seguida sobre o papel autoclavado e levado para a BOD regulada a temperatura constate de 25°, com fotoperíodo 24 horas (Figura 3).

Figura 2: Tratamento de sementes com fertilizante organomineral: **A)** Preparação das soluções contendo estimulante de crescimento, (B) sementes úmidas após agitação do saco plástico para promover melhor distribuição e cobertura do produto nas sementes de soja

Figura 3: Montagem dos testes de germinação e posterior condicionamento em BOD: **A)** Sementes dispostas em placa contadora de sementes sobre a folha de papel autoclavado para o teste de germinação; **B)** Rolinhos de papel dispostos em saco plásticos separados e acondicionados em BOD regulada a 25°C durante 8 dias.

Para avaliar o efeito do tratamento das sementes com diferentes massas e tratadas com o fertilizante organomineral, foram realizados os seguintes testes:

Primeira contagem de germinação - realizada conjuntamente com o teste de germinação, contabilizando-se as plântulas normais (Figura 4) presentes no quinto dia após a semeadura (BRASIL, 2009).

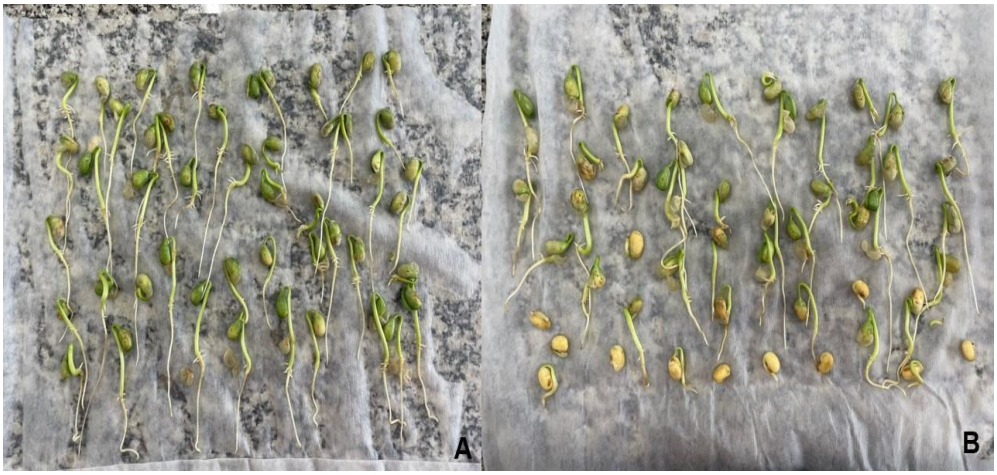


Figura 4: A) Plântulas de soja com alto vigor após quinto dia de germinação; **B)** Plântulas de soja com baixo vigor após quinto dia de germinação.

Porcentagem de germinação: conduzido com quatro repetições de 50 sementes por tratamento, em rolos de papel mata borrão umedecidos com quantidade de água equivalente a 2,5 vezes a massa do papel seco e mantidos em germinador com temperatura constante de 25 °C, com luz constante (BRASIL et al., 2009). A contagem foi realizada no oitavo dia (Figura 5) e os resultados expressos em porcentagem de plântulas normais.

Figura 5: Plântulas de soja após o oitavo dia da instalação do teste de germinação.

Comprimento das plântulas – ao final do teste de germinação todas as plântulas foram mensuradas com o auxílio de uma régua (Figura 7), e os resultados expressos em cm plântula^{-1}.

Massa seca das plântulas – após a mensuração necessária ao teste anterior, as plântulas foram acondicionadas em sacos de papel e levadas para secagem em estufa a 105 °C, durante 24h (NAKAGAWA et al., 1999). Após este período, as amostras foram pesadas em balança analítica (Figura 7).

Figura 6: (A) Plântulas de soja no teste de comprimento de plântulas e (B) Pesagem da parte aérea das plântulas após secagem.

Emergência de plântulas em campo: realizou-segue semeadura direta em canteiros, quatro repetições de 100 sementes por tratamento e, índice de velocidade de emergência de plântulas (IVE): o teste de índice de velocidade de germinação (IVG) (MAGUIRE et al., 1962).

Figura 7: (A) Canteiros delimitados de acordo com a quantidade de sementes por tratamento e repetição e **(B)** Plântulas de soja retiradas do campo após oito dias da semeadura.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições e o arranjo experimental em esquema fatorial, 2 (alto e baixo vigor de sementes) x 6 (doses de fertilizante organomineral). O espaçamento utilizado foi feito com 15 cm entre linhas e 5 cm entre plântulas. Os dados experimentais foram submetidos à análise de variância e, quando somente o fator tratamento de sementes for significativo, as médias relativas às características foram submetidas à regressão polinomial, definindo o melhor ajuste segundo combinação de significância e maior coeficiente de determinação.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a análise de variância, houve interação significativa entre os fatores avaliadas (tratamento e nível de vigor das sementes) nas variáveis de primeira contagem e porcentagem de germinação (Tabela 1). Nas duas variáveis analisadas, primeira contagem e germinação, os testes realizados em laboratório, com sementes de alto vigor, não houve diferença significativa entre as doses testadas, mas em sementes de baixo vigor tratadas com estimulante de crescimento, a dose de 5 ml de produto por kg de semente proporcionou melhores resultados. Entretanto não houve diferença significativa quando comparado a testemunha.

O estabelecimento do estande de plântulas é essencial para produções elevadas por unidade de área e, neste sentido, não há dúvidas quanto a relevância do uso de sementes com potencial fisiológico elevado, entretanto vale ressaltar que o tratamento de sementes com micronutrientes e aminoácidos pode auxiliar na velocidade de emergência das plântulas, aspecto fundamental para reduzir a exposição das sementes a fatores que podem ser desfavoráveis em condições de campo.

Estimulantes de crescimento contêm em sua composição aminoácidos, que auxiliam na síntese de auxinas, estimula o crescimento das plantas, fotossíntese e desempenha papel importante na maturação precoce, resistência a condições de estresse como calor, frio, seca e salinidade (Engel et al., 2023).

A presença dos aminoácidos no produto pode ter influenciado nos resultados pois podem melhorar o desenvolvimento inicial de características bioquímicas e produtividade da soja, um processo no qual é influenciado pela presença de glutamato é a síntese de proteínas reduzindo a disponibilidade de glicose para o processo de germinação podendo provocar o estresse oxidativo ocasionando um desequilíbrio entre a produção de compostos oxidantes e a capacidade de defesa antioxidante das plantas principalmente em sementes de baixo vigor (Teixeira et al., 2018)

Fontes naturais de macro e micronutrientes, aminoácidos, citocinina, auxinas e ácido abscísico, substâncias que afetam o metabolismo celular e conduzem ao aumento do crescimento, mas que são influenciadas pela espécie, pelo estádio de desenvolvimento, pela concentração do extrato e por fatores ambientais, ressaltando-se a importância em considerar todos esses fatores ao se aplicar esse produto (Teixeira et. al., 2014).

O produto utilizado também apresenta na sua formulação a presença de molibdênio, conforme se aumentaram as doses de Mo, aumentaram-se também os teores de proteínas das sementes. É confirmado que a com aumento dessas concentrações a eficiência radicular é simultaneamente aumentada permitindo uma maior absorção de nutrientes por exemplo (Jacob-Neto et al., 1998).

O zinco é um nutriente necessário nas funções básicas da planta relacionadas ao metabolismo dos carboidratos, das proteínas e dos fosfatos e formação de auxinas, RNA e ribossomos. O boro está relacionado ao transporte de açúcares, síntese de RNA e DNA e de fitormônios, também tem relação com a divisão celular e desenvolvimento dos tecidos; o manganês participa de ligações energéticas entre ATP e o complexo enzimático da fotossíntese (Taiz et al., 2017) e o molibdênio participa como cofator de enzimas (Ávila et al., 2006). O aumento do uso de estimulantes de crescimento com a presença de extrato de algas ocorre devido as comprovações de melhoramento em diversos aspectos como uma maior tolerância a seca e melhor absorção de nutrientes consequentemente se tem um ganho de produtividade, verificaram que o uso de bioestimulante derivado de extratos de algas (Radifarm®) proporcina aumento do vigor e da velocidade de emergência das plantas de soja (MELO et al., 2021).

Tabela 1. Porcentagem de primeira contagem (PC) e Germinação (G) em função do tratamento de sementes de soja com estimulante de crescimento e dois níveis de vigor (alto e baixo).

Dose	(ml kg^{-1} sementes)	PC		G	
		(%)			
		Vigor		Vigor	
		Alto	Baixo	Alto	Baixo
	0	83,0 A a	61,0 A b	83,0 A a	65,5 A b
	1	92,0 A a	14,0 B b	92,0 A a	16,5 B b
	2	89,0 A a	18,0 B b	89,0 A a	20,5 B b
	3	95,5 A a	15,5 B b	95,5 A a	18,5 B b
	4	84,5 A a	23,0 B b	84,5 A a	28,5 B b
	5	88,5 A a	55,5 A b	88,5 A a	61,5 A b
"F" Tratamento de sementes (TS)			**		**
"F" Nível de vigor (V)			**		**
"F" TS x V			**		**
CV (%)			11,67		8,53

CV: Coeficiente de variação; médias seguidas por letras maiúsculas na coluna não diferem estatisticamente; medias seguidas por letras minúsculas na linha, dentro da mesma variável não diferem estatisticamente. ** significativo a 1% de probabilidade pelo teste de Tukey; * significativo a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey; ns não significativo.

Houve interação significativa entre os fatores estudados, tratamento de semente e nível de vigor (Tabela 2). Para as variáveis analisadas, comprimento da parte aérea, comprimento de raiz e comprimento total, para o lote de sementes de alto vigor houve diferença significativa. As doses 4 e 5 ml de estimulante de crescimento por kg de sementes proporcionaram melhor desenvolvimento da parte aérea das plântulas de soja. Para a variável comprimento da raiz e comprimento total a dose de 5 ml de estimulante de crescimento conferiu melhor desenvolvimento. Contudo, as sementes tratadas com as doses 1, 3 e 4 ml de estimulante de crescimento por kg de semente não proporcionaram diferença significativa quando comparadas a maior doses testada, sendo a dose de 2 ml de estimulante de crescimento por kg de sementes de soja juntamente com a testemunha, as piores doses testadas.

Para lote de sementes com baixo vigor as variáveis comprimento de parte aérea e comprimento da raiz, a dose de 5 ml kg^{-1} de sementes e a testemunha apresentaram melhor crescimento, (Tabela 2) e, também foi observado que o tratamento com a dose de 2 ml kg^{-1} de sementes conferiu melhor comprimento dessas estruturas e por tanto, melhor desenvolvimento, e não houve desenvolvimento as plântulas oriundas do tratamento de sementes com doses de 1, 3 e 4 ml de estimulante de crescimento por kg. Porém, para o comprimento total das plântulas apenas o tratamento de 5 ml proporcionou maiores médias quando comparada as demais.

Características importantes para avalições e para a qualidade das plantas é o comprimento de parte aérea e raiz, sendo um dos fatores que auxiliam na qualidade das plantas uma parte aérea mais bem desenvolvida, em condições de campo apresenta maior absorção de luz auxiliando em atividades metabólicas e gerando um desenvolvimento mais rápido e saudável da planta, da mesma forma a raiz onde o seu comprimento é um dos principais motivos de busca de melhoramento, plantas com sistema radicular mais bem desenvolvido, pois já se tem comprovações cientificas que um sistema radicular mais extenso absorve mais nutrientes devido a área da rizosfera mais ampla, além de uma maior capitação de água por conseguir chegar em regiões mais profundas do solo onde se tem uma maior reserva de água.

Tabela 2. Comprimento da parte aérea (CP PA), comprimento de raiz (CP RA) e comprimento total (CP Total) em função do tratamento de sementes de soja com estimulante de crescimento e dois níveis de vigor (alto e baixo).

Dose	(ml kg-1 sementes)	CP Pa		CP Ra		CP Total	
		(cm plântula -1)					
		Vigor		Vigor		Vigor	
		Alto	Baixo	Alto	Baixo	Alto	Baixo
	0	4,5 C a	4,9 A a	6,5 BC a	3,6 A b	11,1 C a	6,2 B b
	1	6,6 AB a	0,0 C b	6,8 ABC a	0,0 B b	13,4 AB a	0,0 D b
	2	5,8 B a	1,1 B b	5,8 C a	1,1 B b	11,6 BC a	2,3 C b
	3	6,0 B a	0,0 C b	7,5 AB a	0 B b	13,5 AB a	0,0 D b
	4	7,1 A a	0,0 C b	6,6 AB a	0 B b	13,7 AB a	0,0 D b
	5	6,6 A a	5,5 A b	7,0 A a	3,6 A b	14,3 A a	9,1 A b
"F" Tratamento de sementes (TS)			**		**		**
"F" Nível de vigor (V)			**		**		**
"F" TS x V			**		**		**
CV (%)			11,97		14,65		13,13

CV: Coeficiente de variação; médias seguidas por letras maiúsculas na coluna não diferem estatisticamente; medias seguidas por letras minúsculas na linha, dentro da mesma variável não diferem estatisticamente. ** significativo a 1% de probabilidade pelo teste de Tukey; * significativo a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey; ns não significativo.

Houve interação significativa entre os fatores estudados, tratamento de semente e nível de vigor (Tabela 3) para as variáveis massa seca de parte aérea (MS PA), raiz (MS RA) e total (MS Total). Para as variáveis analisadas, no lote de sementes de alto vigor não houve diferença significativa dentro do fator tratamento de semente para as variáveis de MS PA E MS Total. Contudo para o MS RA, o tratamento com dose de 3 ml kg^{-1} de semente proporcionou maior crescimento das raízes, mas não houve diferença significativa para os demais tratamentos, exceto para a dose de 4 ml de estimulante de crescimento a qual ficou abaixo dos demais resultados das doses testadas.

Para todas as variáveis analisadas, sementes de baixo vigor, a dose de 5 ml de estimulante de crescimento e a testemunha proporcionou melhor desenvolvimento (Tabela 3). Entretanto para as variáveis de MS PA e MS Total a dose de 2 ml kg^{-1} de semente proporcionou melhor resultado quando comparado as doses 1, 3 e 4 ml de estimulante de crescimento, entretanto não houve diferença na medias da MS Ra as doses 1, 2, 3 e 4 ml kg-1 sementes.

Em sementes de mamona, verificou-se que os micronutrientes Mn e Mo como os mais importantes para o aumento de massa seca (Oliveira et al., 2010). A presença destes micronutrientes na constituição de enzimas, participação no transporte de elétrons e na fotossíntese tem influência na melhoria desta variável. Dessa forma, há uma relação estreita entre o suprimento de Mo, principalmente, com o crescimento (KIRKBY et al; RÖMHELD et al., 2007).

Tabela 3. Massa seca de parte aérea (MS PA), massa seca da raiz (MS RA) e massa seca total (MS Total) em função do tratamento de sementes de soja com estimulante de crescimento e dois níveis de vigor (alto e baixo).

Dose	(ml kg-1 sementes)	Ms Pa		Ms Ra		Ms Total	
		(g plântula -1)					
		Vigor		Vigor		Vigor	
		Alto	Baixo	Alto	Baixo	Alto	Baixo
	0	156,3 A a	147,5 A a	9,3 AB a	5,3 A b	165,6 A a	153,0 A b
	1	124,7 A a	0,0 C b	8,3 AB a	0,0 B b	133,0 A a	0,0 C b
	2	129,6 A a	48,1 B b	8,9 AB a	2,2 B b	138,6 A a	50,4 B b
	3	128,9 A a	0,0 C b	10,2 A a	0 B b	139,1 A a	0,0 C b
	4	130,2 A a	0,0 C b	7,6 B a	0 B b	137,8 A a	0,0 C b
	5	131,6 A a	113,4 A b	9,5 AB a	4,8 A b	141,2 A a	118,3 A
"F" Tratamento de sementes (TS)			**		**		**
"F" Nível de vigor (V)			**		**		**
"F" TS x V			**		**		**
CV (%)			18,59		19,53		18,39

CV: Coeficiente de variação; médias seguidas por letras maiúsculas na coluna não diferem estatisticamente; medias seguidas por letras minúsculas na linha, dentro da mesma variável não diferem estatisticamente. ** significativo a 1% de probabilidade pelo teste de Tukey; * significativo a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey; ns não significativo.

Nos testes realizados em condições de campo, o lote de sementes com baixo vigor não foram avaliadas devido a baixa porcentagem de emergência de plântulas, menor que <70%. Esse valor está abaixo da germinação mínima exigida pela legislação referente a produção de sementes para a cultura da soja é de 80% (MAPA, 2013). Assim, apenas o lote de alto vigor foi avaliado e apresentaram melhor desenvolvimento sendo observados nas avaliações de PC e CP Total a testemunha apresentou melhor desempenho onde os valores tenderam a diminuir de acordo com o aumento das doses, enquanto na MS Total ocorreu o oposto a testemunha teve o pior desempenho tendo um aumento gradativo de acordo com o aumento das doses, os demais testes não apresentaram diferença significativa entre as doses testadas.

Testes de emergência de plântulas realizados em condições de campo precisam ser estudas devido as diferentes situações encontradas em campo quando comparada a laboratório, fatores ambientais com exposição ao sol a condições do solo como a presença ou não de outros macro e micronutrientes podem afetar diretamente nos resultados com isso se tem a necessidade de exposição aos fatores externos ao laboratório.

Na Figura 8, como aumento da dose do estimulante de crescimento, houve um decréscimo quanto à porcentagem de primeira contagem de germinação, ajustando-se a função quadrática, no entanto não houve influência proporcionadas pelo tratamento das sementes quanto a variável porcentagem de germinação (Figura 9).

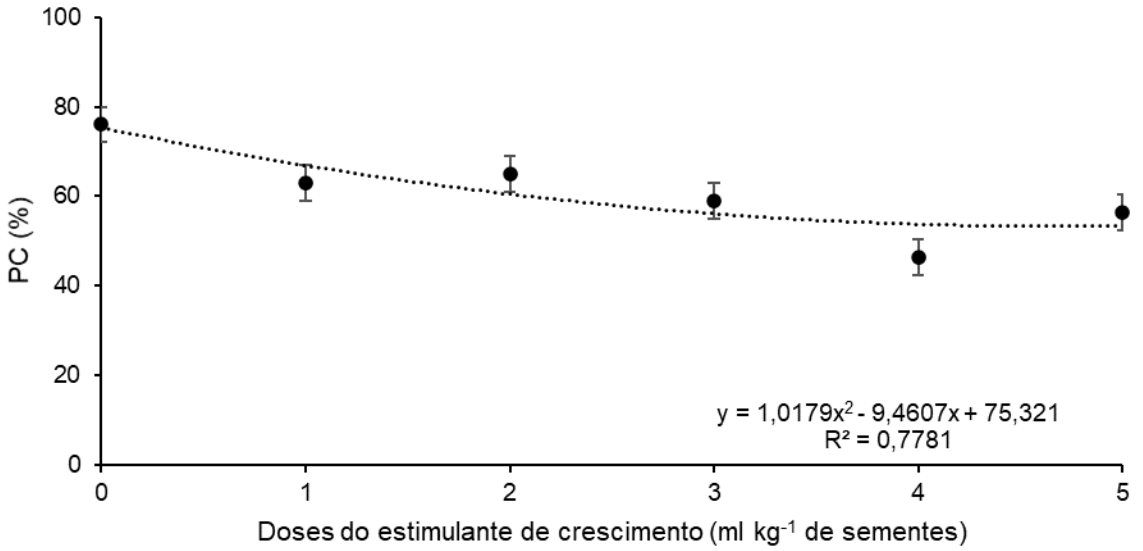


Figura 8. Porcentagem de primeira contagem de germinação de sementes de soja, tratadas com doses de estimulante de crescimento (ml Kg^{-1} sementes).

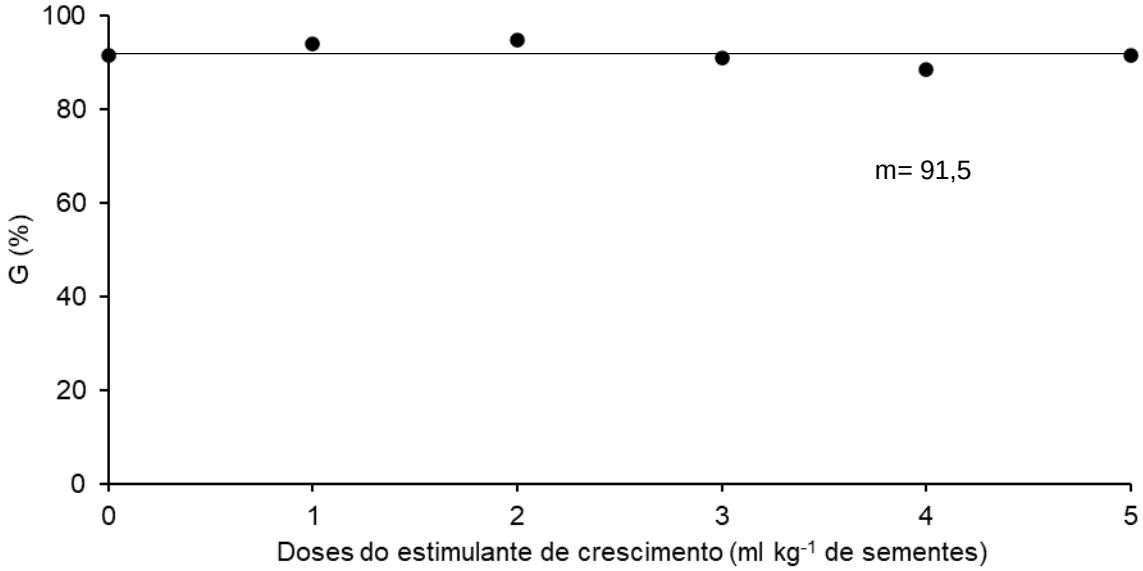


Figura 9: Porcentagem de germinação de sementes de soja, tratadas com doses de estimulante de crescimento (ml Kg^{-1} sementes).

A capacidade das sementes, emergir rápida e uniformemente, assegura o estabelecimento de uma população adequada de plantas em condições de campo. Vale ressaltar que, do ponto de vista

prático, maior velocidade de germinação promove uma emergência adequada evitando perdas e aumento nos custos de produção em função de gastos com nova semeadura (BERTOLIN; SÁ; MOREIRA et al., 2011).

Os micronutrientes como o zinco, cobalto, molibdênio, boro e manganês (Zn, Co, Mo, B e Mn, respectivamente), parte da composição do estimulante de crescimento utilizado no presente estudo, possuem funções primordiais no metabolismo vegetal. Com funções básicas na plântula relacionadas a formação de auxinas, RNA e ribossomos; também tem relação com a divisão celular e desenvolvimento dos tecidos; ligações energéticas entre ATP e o complexo enzimático da fotossíntese; cofator de enzimas (TAIZ et al., 2017) e, portanto, os processos elencados, ocorrem durante o processo de mobilização do material de reserva dos cotilédones para o eixo embrionário no processo de germinação.

Não houveram influências proporcionadas pelo tratamento das sementes quanto as variáveis comprimento da parte aérea e raiz das plântulas de soja (Figura 10 A e B). Porém, com o aumento da dose do estimulante de crescimento, houve um decréscimo quanto à comprimento total da plântulas de soja, ajustando-se a função quadrática (Figura 10 C).

Uma explicação para a queda do comprimento total (Figura 10 C) e aumento da massa seca total (Figura 11 C) pode estar relacionado com a composição do produto quem apresenta alta quantidade de zinco aplicação de bioestimulantes durante os estágios iniciais do desenvolvimento da planta resulta em um crescimento rápido e uniforme da raiz e no estabelecimento da planta, melhorando a absorção de nutrientes e o rendimento da cultura (GUERRA et al., 2023). E alta concentração de molibdênio que por sua vez pode não favorecer esse desenvolvimento pois influencia negativamente pelas doses crescentes de molibdênio, provavelmente ocasionados por danos causados no embrião da semente devido às altas concentrações de sal na semente. A Aplicação de micronutrientes via tratamento de sementes, e observado em condições de campo por agricultores, que altas concentrações de sal, como o molibdato, próximo à semente, diminui e atrasa a germinação, reduzindo o estande de lavouras e consequentemente a produtividade (Pessoa et al., 2000; Gonçalves Júnior e Pessoa et al., 2002; Luchese et al. 2004).

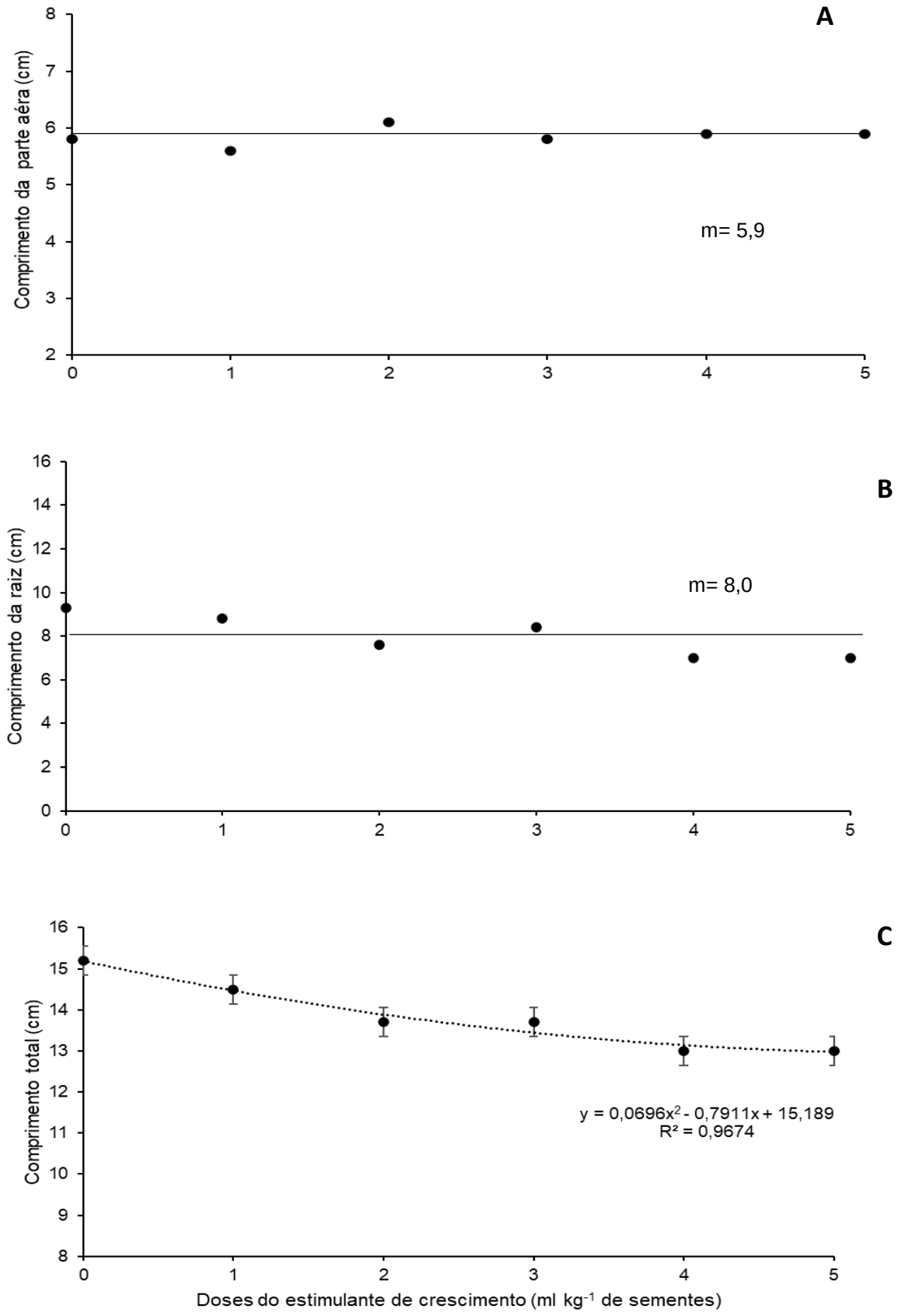
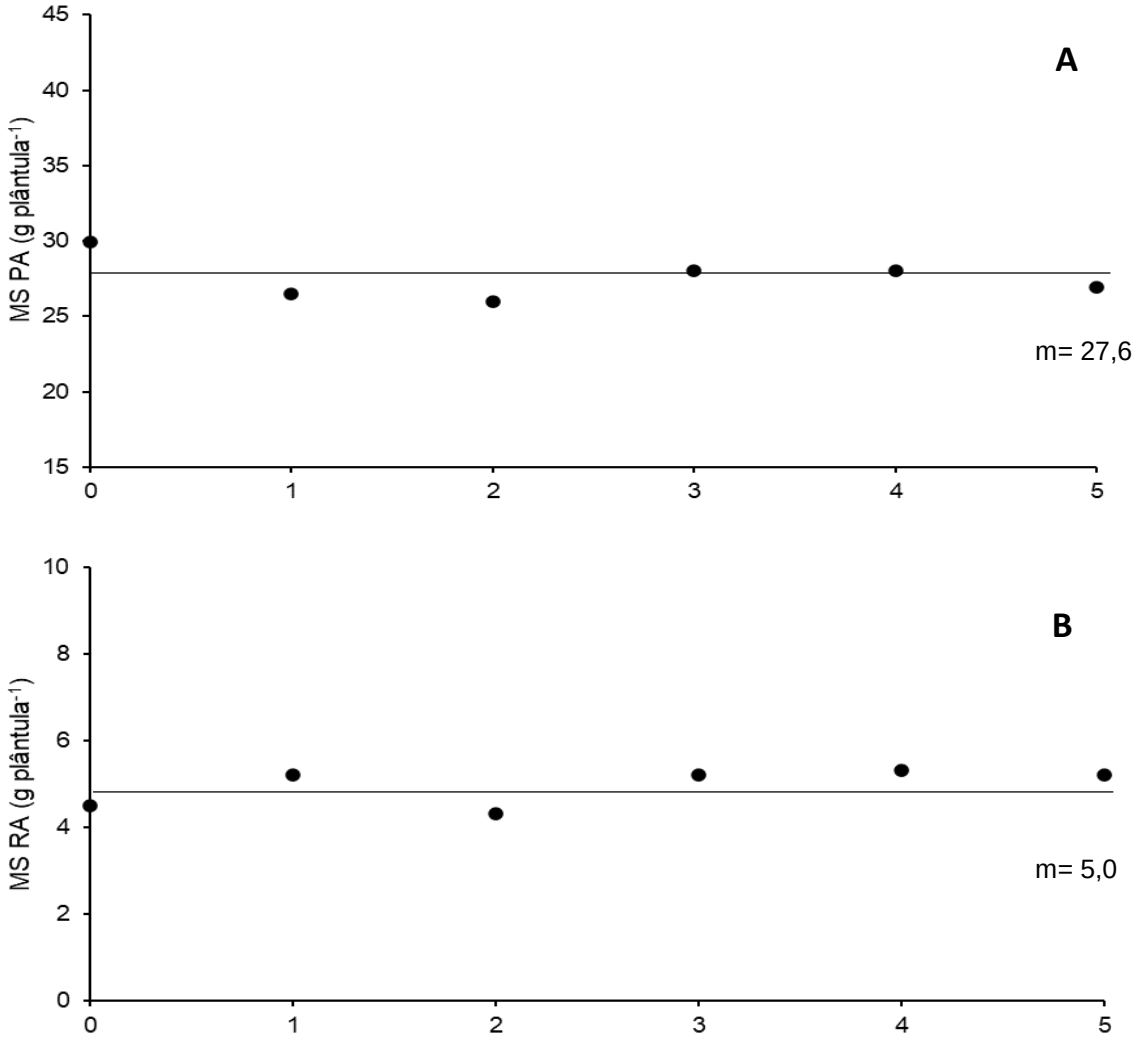


Figura 10: Comprimento das plântulas (CP), parte aérea (A) raiz (B) e total (C) de soja em condições de campo, tratadas com estimulante de crescimento (ml Kg^{-1} sementes).

Não houve influências proporcionadas pelo tratamento das sementes quanto as variáveis massa seca da parte aérea e raiz das plântulas de soja (Figura 11 A e B). Porém, com o aumento da dose do estimulante de crescimento, houve um aumento quanto à comprimento total das plântulas de soja, ajustando-se a função quadrática (Figura 11 C).



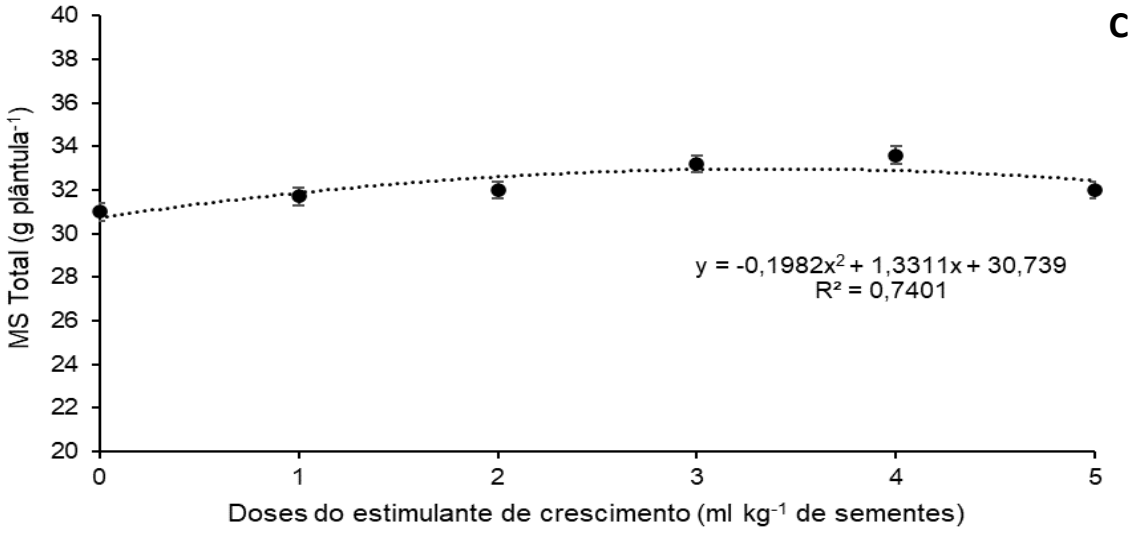


Figura 11: Massa seca de plântulas (MS), parte aérea (A) raiz (B) e total (C) de soja em condições de campo, tratadas com estimulante de crescimento (ml Kg^{-1} sementes).

CONCLUSÕES

Tratamento de sementes de soja com estimulante de crescimento, contendo aminoácidos e micronutrientes, na dose de 5 ml kg-1 de sementes proporciona melhor desempenho de plântulas principalmente plântulas com baixo vigor em condições de laboratório, mas quando submetidas a condições de campo se tem uma variação de resultados como a queda da CP Total de plantas, entretanto se tem um aumento de MS Total ocasionado devido à alta concentração de micronutrientes no produto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ÁVILA, M. R. et al. Qualidade fisiológica e produtividade das sementes de milho tratadas com micronutrientes e cultivadas no período de safrinha**. Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 28, n. 4, p. 535-543, 2006.

BAGALE, S. Nutrient management for soybean crops. **International Journal of Agronomy**, v. 2021, n. 1, p. 3304634, 2021.

BERTOLIN, D. C.; SÁ, M. E.; MOREIRA, E. R. Parâmetros do teste de envelhecimento acelerado para determinação do vigor de sementes de feijão. **Revista Brasileira de Sementes**, Londrina, vol.33 no.1, 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília, DF: Mapa/ACS. 395p, 2009.

CARVALHO, Everson R. Phytotoxicity in soybean seeds treated with phytosanitary products at different application times. **Journal of Seed Science**, v. 42, p. e202042036, 2020.

CARVALHO, N. M. & NAKAGAWA, J. *Sementes: Ciência, Tecnologia e Produção.* 3 ed. Campinas: Fundação Cargill, 1988. 424p.

DA COSTA, M. A. et al. Kappaphycus alvarezii extract used for the seed treatment of soybean culture. **African Journal of Agricultural Research**, v. 12, n. 12, p. 1054-1058, 2017.

DELOUCHE, J. C. Physiological changes during storage that affect soybean seed quality. 2021.

ENGEL, D. C. H. Algae extract increases seed production of soybean plants and alters nitrogen metabolism. Agriculture, v. 13, n. 7, p. 1296, 2023.

GUERRA, A. M. N. M. Uso de bioestimulante stimulate® na produção de mudas de pimentão (capsicum annum L.). Revista de Educação, Ciência e Tecnologia de Almenara, 5: 45-57, 2023.

JACOB-NETO, J; ROSSETTO, C. Concentração de nutrientes nas sementes: o papel do molibdênio. **Floresta e Ambiente**, v. 5, n. 1, p. 171-183, 1998.

KIRKBY, E. A.; RÖMHELD, V. Micronutrientes na fisiologia de plantas: funções, absorção e mobilidade. **Norcross: International Plant Nutrition Institute** 007, 24p. 2007.
LUCHESE, A.V.; GONÇALVES JUNIOR, A.C.; LUCHESE, E.B. BRACCINI, M. C. L. Emergência e absorção de cobre por plantas de milho (Zea mays) em resposta ao tratamento de sementes com cobre. Ciencia Rural, v.24, n.6, p.1949-1952, 2004.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination-aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. Crop Science, Madison, v.2, n.1, p.176-177, 1962.

Mapa – Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (2013). Disponível em: www.lex.com.br/legis_24871657_instrucao_normativa_n_48_de_24_de_setembro_de_2013.a spx. Acesso em: 10 de dezembro de 2024.

MELO, G.B.; SILVA, A.G.; PERIN, A.; BRAZ, G.B.P.; ANDRADE, C.L.L. Tratamento de sementes com doses do bioestimulante à base de algas. Brazilian Journal of Development, 7(1), 1418-1431, 2021.

NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no desempenho de plântulas. In: KRZYZANOWSKI, F. C., VIEIRA, R. D.; FRANÇA NETO, J. B. Vigor de Sementes: conceitos e testes. Londrina: ABRATES, ROCHA VS, OLIVEIRA AB, SEDIYAMA T, GOMES JLL, SEDIYAMA CS & PEREIRA MG, A qualidade da semente de soja. Viçosa, UFV. 76p. (Boletim 188). 1996.

NUNES J.C. Tratamento de semente, qualidade e fatores que podem afetar a sua performance em laboratório. Londrina: Syngenta Proteção de Cultivos Ltda. 16p. 2005.

NUNES, R.T.C.; UBIRATAN, O.S.; OTONIEL, M.M.; CAÍQUE, M.S.L. Análise de imagens na avaliação da qualidade fisiológica de sementes. ***Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*****,** v.9, n.5, p.84-90, 2014.

OLIVEIRA, R. H. et al. Potencial fisiológico de sementes de mamona tratadas com micronutrientes. Acta Scientiarum. Agronomy, 32: 701-707, 2010.

PESSOA, A.C.S.; LUCHESE, E.B.; LUCHESE, A.V. Germinação e desenvolvimento inicial de plantas de milho, em resposta ao tratamento de sementes com boro. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v.24, n.4, p.939-945, 2000.

RAMOS, G. S. Management of Euschistus heros with the release of Telenomus podisi in soybean in Brazil. **BioControl**, p. 1-9, 2024.

SILVA, LA; OLIVEIRA, GP Tratamento de sementes com micronutrientes na cultura do milho (Zea mays L.). Revista Brasileira Multidisciplinar. 22: 130-135, 2021.

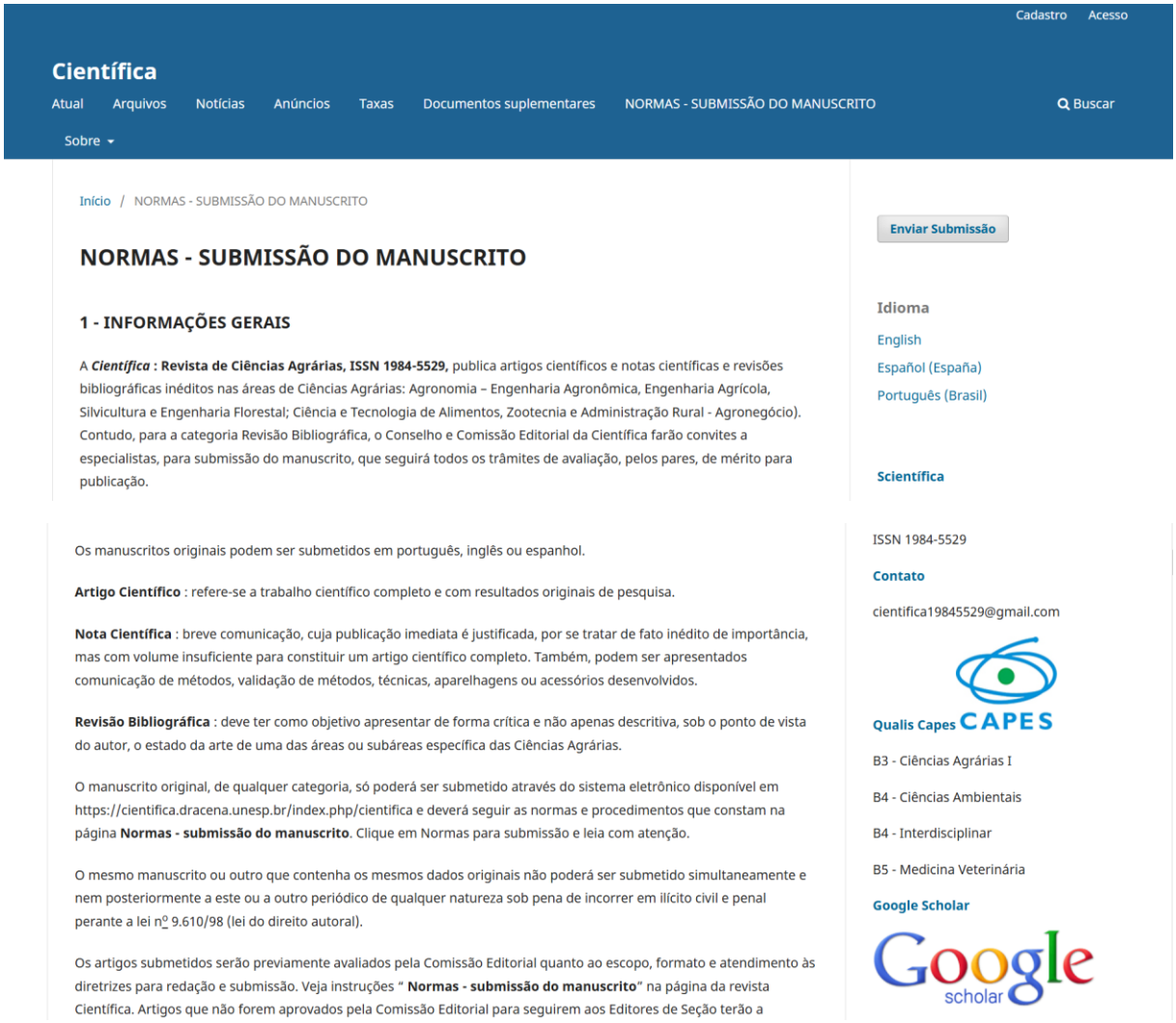
TAIZ, L. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal.** 6. ed. Porto Alegre, RS: Artmed. 696 p. 2017.

TEIXEIRA, N. T. Adubos com algas estimulam enraizamento do milho. Revista Campo & Negócio, Uberlândia, edição de novembro, 2014.

TEIXEIRA, Walquíria Fernanda et al. Adequação de doses de aminoácidos no tratamento de sementes de soja. **Cerrado Agrociências. Revista do Centro Universitário de Patos de Minas**, v. 9, 2018

WENDT, L.; MALAVASI, M.M.; DRANSKI, J.A.L.; MALAVASI, U.C.; GOMES-JUNIOR, F.G. Relação entre testes de vigor com a emergência a campo em sementes de soja. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v.12, n.1, p.166-171, 2017.

ANEXOS



Cadastro Acesso

Científica

Atual Arquivos Notícias Anúncios Taxas Documentos suplementares NORMAS - SUBMISSÃO DO MANUSCRITO Buscar

Sobre

Início / NORMAS - SUBMISSÃO DO MANUSCRITO

NORMAS - SUBMISSÃO DO MANUSCRITO

1 - INFORMAÇÕES GERAIS

A ***Científica*** **: Revista de Ciências Agrárias, ISSN 1984-5529,** publica artigos científicos e notas científicas e revisões bibliográficas inéditos nas áreas de Ciências Agrárias: Agronomia – Engenharia Agronômica, Engenharia Agrícola, Silvicultura e Engenharia Florestal; Ciência e Tecnologia de Alimentos, Zootecnia e Administração Rural - Agronegócio). Contudo, para a categoria Revisão Bibliográfica, o Conselho e Comissão Editorial da Científica farão convites a especialistas, para submissão do manuscrito, que seguirá todos os trâmites de avaliação, pelos pares, de mérito para publicação.

Enviar Submissão

Idioma

English

Español (España)

Português (Brasil)

Scientifica

Os manuscritos originais podem ser submetidos em português, inglês ou espanhol.

Artigo Científico : refere-se a trabalho científico completo e com resultados originais de pesquisa.

Nota Científica : breve comunicação, cuja publicação imediata é justificada, por se tratar de fato inédito de importância, mas com volume insuficiente para constituir um artigo científico completo. Também, podem ser apresentados comunicação de métodos, validação de métodos, técnicas, aparelhagens ou acessórios desenvolvidos.

Revisão Bibliográfica : deve ter como objetivo apresentar de forma crítica e não apenas descritiva, sob o ponto de vista do autor, o estado da arte de uma das áreas ou subáreas específica das Ciências Agrárias.

O manuscrito original, de qualquer categoria, só poderá ser submetido através do sistema eletrônico disponível em https://cientifica.dracena.unesp.br/index.php/cientifica e deverá seguir as normas e procedimentos que constam na página **Normas - submissão do manuscrito**. Clique em Normas para submissão e leia com atenção.

O mesmo manuscrito ou outro que contenha os mesmos dados originais não poderá ser submetido simultaneamente e nem posteriormente a este ou a outro periódico de qualquer natureza sob pena de incorrer em ilícito civil e penal perante a lei nº 9.610/98 (lei do direito autoral).

Os artigos submetidos serão previamente avaliados pela Comissão Editorial quanto ao escopo, formato e atendimento às diretrizes para redação e submissão. Veja instruções " **Normas - submissão do manuscrito**" na página da revista Científica. Artigos que não forem aprovados pela Comissão Editorial para seguirem aos Editores de Seção terão a

ISSN 1984-5529

Contato

cientifica19845529@gmail.com

Qualis Capes CAPES

B3 - Ciências Agrárias I

B4 - Ciências Ambientais

B4 - Interdisciplinar

B5 - Medicina Veterinária

Google Scholar

Google scholar

Científica. Artigos que não forem aprovados pela Comissão Editorial para seguirem aos Editores de Seção terão a submissão/tramitação cancelada e a taxa de submissão não será devolvida.

Junto com a submissão eletrônica do manuscrito, deverão ser anexados como documentos suplementares:

a) cópia do comprovante do depósito bancário referente à taxa de submissão e tramitação (Ver "Taxas").

Caso a cópia do comprovante não seja enviada juntamente com a submissão do manuscrito, deverá ser enviado por e-mail (cientifica19845529@gmail.com e fepisa@fepisa.org.br), como anexo.

b) Página de rosto (clique aqui)

c) Declaração de autoria e responsabilidade (clique aqui)

d) Declaração de conflito de interesse (clique aqui)

Estes arquivos deverão ser transferidos utilizando a opção "TRANSFERIR DOCUMENTO SUPLEMENTAR" imediatamente abaixo da opção "TRANSFERIR DOCUMENTO DE SUBMISSÃO".

O manuscrito submetido e aprovado para tramitação será encaminhado ao Editor de Seção, que se encarregará de enviá-lo a dois avaliadores especialistas, doutores na área do manuscrito, garantindo a revisão por pares cega "avaliadores-autores e autores-avaliadores". Caberá ao Editor de Seção a decisão editorial do manuscrito, fundamentada em sua

autores e autores-avaliadores". Caberá ao Editor de Seção a decisão editorial do manuscrito, fundamentada em sua análise e nas dos revisores "ad hoc". O Editor-Chefe e a Comissão Editorial em casos especiais têm autonomia para rever a decisão do Editor de Seção.

Os manuscritos aprovados, obedecendo a ordem de aprovação, serão publicados somente na versão eletrônica da revista no endereço eletrônico https://cientifica.dracena.unesp.br/index.php/cientifica, podendo ser acessados livremente.

Cada artigo publicado possui o número de identificação eletrônica – DOI, gerado pela Científica e ratificado pela CrossRef.

Casos não previstos nessas normas serão resolvidos pela Comissão Editorial.

Contatos poderão ser feitos pelo e-mail: cientifica19845529@gmail.com.

2 - TAXAS

Para acessar as taxas, favor clicar sonbre o ícole "taxas".

3 - PREPARO DO MANUSCRITO

O autor de correspondência ao submeter um manuscrito de qualquer uma das categorias descritas em Informações gerais, se responsabiliza automaticamente perante à *Científica:* Revista de Ciências Agrárias, de que todos os autores

interpretações que nele constam; que não foram omitidas informações a respeito de financiamentos para a pesquisa ou ligação com pessoas ou empresas que possam ter interesse direto nos dados apresentados no artigo. Os autores concordam que a *Científica:* Revista de Ciências Agrárias passa a ser a detentora dos direitos autorais, caso o manuscrito submetido venha a ser publicado.

O arquivo de submissão do manuscrito deverá ser criado com extensão ".doc" ".docx" ou ".rtf" (não serão aceitas outras extensões) compatível com o Microsoft Word® ou o LibreOffice® e não pode ultrapassar 2 Mb de tamanho.

O manuscrito pode ser redigido nos idiomas português, espanhol ou inglês, e quando nos idiomas estrangeiros os autores deverão apresentar comprovante da qualidade do idioma por empresa certificada a fazer revisão do idioma.

O artigo para avaliação, independentemente da categoria, não deverá conter os autores e filiações. Estas informações deverão ser explicitadas no documento "Página de Rosto" (ver item 4 a seguir).

Não é permitida a inclusão e a exclusão de autor(es) no artigo após a submissão. Contudo, a ordem dos autores pode ser alterada, desde que com a aprovação por escrito e assinada por todos os autores relacionados originalmente na "página de rosto" . *O autor responsável pela submissão do manuscrito deverá enviar à revista (cientifica19845529@gmail.com), a folha de aprovação dos autores com as assinaturas e nova "página de rosto" do manuscrito. Os documentos serão inseridos no sistema eletrônico de gestão da revista pelo Editor-Chefe.*

Índice H: 20

Índice i10: 83

Indexadores

Scopus

WEB OF SCIENCE

Crossref

Embase

EBSCO

latindex

Google Scholar

INFOBASE INDEX

3.1 - Estrutura do trabalho

Com exceção dos títulos e dos rodapés de páginas e de tabelas, o corpo do texto, de tabelas e de figuras deverão seguir a seguinte formatação: fonte Arial, tamanho 10; papel tamanho A4 (210 mm x 297 mm), com numeração contínua de linhas e de páginas, todas as margens com 2,0 cm e espaço 2 entre linhas;

Como os manuscritos somente serão publicados na forma eletrônica, não será estabelecido número limite de páginas, principalmente para incentivar a submissão de um manuscrito de melhor qualidade científica, procurando-se, com isso, evitar ao máximo que o artigo seja dividido em dois ou mais em virtude da limitação de páginas. Procura-se, assim, incentivar a qualidade da publicação e não a prolixidade, devendo-se atentar, portanto, para a objetividade e clareza que a redação científica exige.

Categoria do manuscrito (Artigo Científico e Nota Científica).

- Formatação: A categoria do manuscrito deverá ser inserida na primeira linha da primeira página, acima do título original, centralizado e com as letras iniciais maiúsculas, fonte Arial tamanho 10 e em negrito. O manuscrito será avaliado pelos pares na categoria que foi submetido, ou seja, um manuscrito submetido originalmente como "Artigo Científico", será recusado caso os avaliadores e a Comissão Editorial julguem que se trata de uma "Nota Científica" e não de um "Artigo científico".

Título original em português ou espanhol ou inglês (artigo redigido em um desses idiomas): deve ser claro e conciso, permitindo pronta identificação do conteúdo do trabalho.

Título original em português ou espanhol ou inglês (artigo redigido em um desses idiomas): deve ser claro e conciso, permitindo pronta identificação do conteúdo do trabalho.

- Formatação: duas linhas abaixo (duas vezes "enter") da categoria do manuscrito, com fonte Arial tamanho 12, em negrito e centralizado, com nomes científicos, quando houverem, escritos em itálico e de acordo com as normas internacionais. Somente a primeira letra da primeira palavra em maiúscula (caixa alta).

Título em inglês : deve ser a tradução fiel do título em português ou em espanhol quando o manuscrito for redigido em um desses idiomas.

- Formatação: colocado duas linhas abaixo do título em português ou espanhol (duas vezes "enter"), ou duas linhas abaixo da categoria do artigo quando o manuscrito for redigido em inglês, com fonte Arial tamanho 12, em negrito e centralizado e com nomes científicos escritos em itálico e de acordo com as normas internacionais e com somente a primeira letra da primeira palavra em maiúscula (caixa alta).

Exemplo:

(Categoria do manuscrito) **Artigo Científico**

(Título no idioma original) **Equações de regressão para a .....**

(Título em inglês) **Regression equations to ....**

Resumo (máximo de 250 palavras): a palavra "**Resumo**" deverá estar alinhada à esquerda e em negrito. O texto referente ao resumo deverá ter seu início na mesma linha da palavra resumo, separada desta por um espaço, um traço e um espaço, e deverá conter informações sucintas sobre o motivo e o(s) objetivo(s) da pesquisa (que deverão estar totalmente de acordo com o(s) objetivo(s) apresentado(s) no item "Introdução"), mínima informação sobre material e métodos (quando os autores julgarem pertinente a inclusão desse item), principais resultados e as conclusões mais relevantes;

Palavras-chave adicionais : até 5 palavras ou termos, excluindo os que já estão no título do trabalho, em letras minúsculas, em ordem alfabética e separadas por ponto e vírgula.

Abstract : Tradução para o inglês do conteúdo do "**Resumo"**, seguindo a mesma norma deste. A tradução deve ser feita em inglês científico, utilizando-se de termos técnicos consagrados na área do artigo, evitando-se traduções de aplicativos comerciais.

Additional keywords : tradução para o inglês das palavras-chave adicionais e seguirão as mesmas normas das palavras-chave adicionais;

Introdução : Devem ser evitadas divagações, utilizando-se preferencialmente de bibliografia recente e apropriada para formular os problemas abordados e a justificativa da importância do assunto, deixando muito claro o(s) objetivo(s) do trabalho.

Redes Sociais

Linked in

Informações

Para Leitores

Para Autores

Para Bibliotecários

Material e métodos : Dependendo da natureza do trabalho, uma caracterização da área experimental deve ser inserida tornando claras as condições em que a pesquisa foi realizada sem, contudo, constar o nome da Instituição, do Laboratório,do Departamento, etc. ou qualquer outra citação que possa identificar um ou mais dos autores do artigo.

Quando utilizados métodos consagrados, apenas a citação da referência bastará; caso contrário, é necessário apresentar descrição dos procedimentos utilizados, adaptações promovidas, etc. Produtos utilizados devem ser especificados por seus nomes técnicos. Os nomes comerciais, seguidos pelo símbolo Ò, podem ser citados entre parênteses.

Símbolos e unidades de medidas devem ser adotados e utilizados de acordo com o Sistema Internacional de Unidades. Expressões matemáticas devem ser grafadas utilizando o editor de equação do programa Microsoft Word ®ou do Libre Office®com a mesma fonte (Arial) e tamanho (10) do texto. Deverão iniciar em linha separada, alinhada ao parágrafo do texto e devem ser numeradas sequencialmente com algarismos arábicos colocados entre parênteses e alinhados com a margem direita do texto, como no exemplo a seguir:

AF=2,35075+0,52959CL (1)

Em que: AF é a área foliartotal (m^2), C é o maior comprimento do limbo foliar (m) e Lé a maior largura do limbo foliar (m).

Resultados e discussão : À critério dos autores podem ser apresentados juntos, em um mesmo item, ou separados em dois itens, sendo um só "**Resultados"** e outro só "**Discussão**". Os resultados apresentados na forma de tabelas e/ou figuras devem ser analisados e discutidos de forma isenta, clara, direta e concisa atendo-se aos preceitos científicos, discutindo-os e confrontando-os com os conhecimentos consagrados na bibliografia clássica sobre o assunto, quando houver, e com a de periódicos especializados preferencialmente com corpo de revisores e indexado. Evitar divagações e

houver, e com a de periódicos especializados preferencialmente com corpo de revisores e indexado. Evitar divagações e imprecisões que não são sustentadas pelos resultados.

Tabelas e Figuras

Não serão aceitas figuras e/ou tabelas com apresentação paisagem. Tabelas com muita informação, que juntas não cabem em apresentação retrato em uma página, devem ser divididas em duas ou mais. A largura máxima de tabelas e figuras deverá ser a do texto da página no formato retrato. Casos excepcionais poderão ser avaliados pela Comissão Editorial desde que justificados pelos autores.

Tabelas : Quadro ou tabela será denominado sempre de "Tabela".

Devem ser criadas e formatadas utilizando-se a ferramenta "Tabela" do editor de texto. Não serão aceitas tabelas inseridas como figura. Serão numeradas consecutivamente com algarismos arábicos, encabeçadas pelo título e inseridas após sua citação no texto. As tabelas devem ser editadas sem traços verticais aparentes e somente com traços horizontais simples, de espessura 1,0 ponto, no cabeçalho e na linha final da tabela.

Em trabalhos escritos em português ou espanhol, o título da tabela deverá ser também traduzido para o inglês seguindo a mesma numeração e estrutura e inserido em itálico em seguida ao título original.

As tabelas devem ser autoexplicativas para que não seja necessário recorrer ao texto para entendê-las completamente. As unidades no sistema internacional deverão constar abaixo do item correspondente ou da variável, entre parênteses, no corpo da tabela e não em seu título. Qualquer observação no corpo da tabela necessária para identificação de uma sigla ou variável deve ser referenciada com chamada em sobrescrito (números ou símbolos) colocada antes da sigla ou da variável, e devidamente identificada e definida no rodapé da tabela.

No corpo da tabela a fonte deve ser a Arial tamanho 10 e espaçamento 1,0 e no rodapé a Arial tamanho 9 e espaçamento 1,0 entre as linhas. (Ver manuscrito exemplo)

Figuras

As figuras (gráficos, fotografias, esquemas, ilustrações, etc.) deverão ser colocadas após a sua citação pela primeira vez, no tamanho e formato final para publicação (largura máxima de 16 cm e fonte arial tamanho 10). . As figuras e suas legendas devem ser claramente legíveis e apresentar qualidade necessária à perfeita visualização e impressão de todos os detalhes necessários. Os eixos (espessura 1 ponto) e os números e letras desses eixos (arial 10) devem estar na cor preta (não em cinza e nem em outra cor ou tonalidade qualquer). Legendas e equações que fazem parte da figura devem estarem tamanho facilmente legível na tela de um monitor de computador com o manuscrito sem aumento, ou seja, em tamanho normal (100%).

As figuras devem ser numeradas consecutivamente com algarismos arábicos, e o título deve ser colocado abaixo da mesma. Todos os detalhes necessários para entendimento da Figura que não foram completamente identificados no seu interior devem ser explicados no título. A legenda deve ser localizada abaixo do título do eixo horizontal da Figura e de modo a não se confundir com este e não no interior da figura. Equações que forem inseridas no corpo da figura deverão

modo a não se confundir com este e não no interior da figura. Equações que forem inseridas no corpo da figura deverão ser escritas na mesma fonte do texto (Arial) e em tamanho suficiente para que seja perfeitamente legível na tela de um monitor de computador em tamanho normal de texto (100%).

Resultados apresentados em tabelas não devem ser repetidos em figuras e vice-versa.

Em trabalhos escritos em português ou espanhol, os títulos deverão também ser traduzidos para o idioma inglês e inseridos em itálico em seguida ao título original.

Da mesma forma que nas tabelas as figuras devem ser autoexplicativas. (**Ver manuscrito exemplo**)

Conclusões : Devem ser coerentes com os objetivos do trabalho, concisas e não repetir resultados. Não devem conter abreviaturas, símbolos e citações.

Agradecimentos (facultativo): Neste item podem ser colocados os agradecimentos de forma sucinta a pessoas ou instituições que contribuíram para o estudo, mas que não são autores.

Referências :

Não serão aceitos como referências:

i) artigos em versão preliminar (no prelo, *preprint ou in press*),

ii) artigos publicados em periódico não arbitrado,

iii) resumo de trabalho simples, expandido ou completo,

iv) trabalhos de conclusão de curso de graduação,

v) trabalhos ou artigos de divulgação, não científicos, disponíveis em qualquer mídia (revistas, jornais, internet, CD-Rom, DVD-Rom, etc.),

vi) informações pessoais,

vii) documentos não publicados, correios eletrônicos ou de páginas eletrônicas particulares da internet.

Evitar a citação de Dissertações e Teses, e citação de citação (citação secundária, *apud*).

Do total de referências utilizadas no manuscrito, 70% devem ser de artigos científicos publicados em revistas arbitradas e indexadas, e do total de artigos 50% deverão ter sido publicados há menos de 10 anos.

Citações no texto

As referências devem ser apresentadas pelo autor e ano de publicação entre parênteses.Se for ao final da frase, tanto autor e ano deverão estar entre parênteses. Somente a primeira letra do autor é maiúscula.

Exemplos:

§ 1 autor: Souza (2014) ou (Souza, 2014),

§ 2 autores: Silva & Santos (2012) ou (Silva & Santos, 2012),

§ 3 ou mais autores: Tavares et al. (2013) ou (Tavares et al., 2013).

No caso em que um autor citado, ou um conjunto de autores, tiveram dois ou mais trabalhos publicados no mesmo ano, tanto no texto quanto na lista de referências, a referência deve ser seguida por letra minúscula em ordem alfabética.

Exemplos:

§ Smith (2010a) ou (Smith, 2010a); Smith (2010b) ou (Smith, 2010b)

§ White (2009a,b) ou (White, 2009a,b),

§ Souza & Garcez (2011a) ou (Souza & Garcez, 2011a); Souza & Garcez (2011b) ou (Souza & Garcez, 2011b),

§ Santibañes et al. (2008a) ou (Santibañes et al., 2008a); Santibañes et al. (2008b) ou (Santibañes et al., 2008b),

§ Santibañes et al. (2008a,b) ou (Santibañes et al., 2008a,b)

Citações em sequência, no texto, devem ser apresentadas em ordem cronológica (e na lista de referências em ordem alfabética).

Exemplos:

§ Baker (2008), Costa & Silva (2010), Dantas et al. (2011a,b,c)

ou (Baker, 2008, Costa & Silva, 2010, Dantas et al., 2011a,b,c)

Apresentação das referências na lista de referências:

1) Adotar a ordem alfabética.

2) 70% do total das referências devem ser de artigos científicos publicados em revistas arbitradas e indexadas.

3) 50% do total de artigos científicos devem ter sido publicados há no máximo 10 anos.

4) Não serão aceitos como referências: i) artigos em versão preliminar (no prelo, *preprint ou in press*), ii) artigos publicados em periódico não arbitrado, iii) resumo de trabalho simples, expandido ou completo, iv) trabalhos de conclusão de curso de graduação, v) trabalhos ou artigos de divulgação, não científicos, disponíveis em qualquer mídia (revistas, jornais, internet, CD, etc.), vi) informações pessoais,vii) documentos não publicados, correios eletrônicos ou de páginas eletrônicas particulares da internet.

5) Primeiro listar os autores da referência, iniciando pelo sobrenome seguido pelas letras iniciais dos nomes. O sobrenome deve ser separado das letras iniciais dos nomes por um espaço. As letras iniciais dos nomes não têm espaço entre si.

6) Entre um autor e outro da referência, separá-los por vírgula.

7) Após todos os autores apresentados, colocar o ano de publicação entre parênteses. Autores e ano de publicação devem ser separados por um espaço.

8) Após o ano de publicação, dá-se um espaço e inicia-se o título da referência finalizado com ponto. Na sequência, o título do artigo (ou livro ou tese), espaço, seguido por volume, número e páginas. No caso de livros e capítulos de livro, após o título da obra, colocar a editora.

9) Após o título da revista científica, citar, após um espaço, o volume, o número do fascículo entre parênteses, seguido

9) Após o título da revista científica, citar, após um espaço, o volume, o número do fascículo entre parênteses, seguido por dois pontos e páginas inicial e final separadas por hífen.

Exemplos:

§ Artigo científico

Islam MH, Shaheb MR, Rahman S, Ahmed B, Islamand ATMT, Sarker PC (2010) Curd yield and profitability of broccoli as affected by phosphorus and potassium. International Journal Sustainable Crop Production 5(2):1-7.

§ COM DOI (document objet identifier)

Galvani E (2008) Estudo comparativo dos elementos do balanço hídrico climatológico para duas cidades do Estado de São Paulo e para Paris. Confins 4(4):25-31. doi: 10.400/confins.4733

§ LIVRO

Faquin V (2005) Nutrição mineral de plantas. UFLA/FAEPE. 51p.

Taiz L, Zeiger E (2010) Plant Physiology. Sinauer Associates. 782p.

§ CAPÍTULO DE LIVRO (preferível ao livro como um todo)

§ CAPÍTULO DE LIVRO (preferível ao livro como um todo)

Brown B, Aaron M (2001) The politics of nature. In: Smith J (ed) The rise of modern genomics, 3rd edn, Wiley. p.234-295.

Chatterjee C, Dube BK (2004) Nutrient deficiency disorders in vegetables and their management. In: Mukerji KG (ed) Fruit and vegetable diseases, Springer. p.145-163.

§ DISSERTAÇÃO OU TESE

Purquerio LFV (2005) Crescimento, produção e qualidade de rúcula (*Eruca sativa* Miller) em função do nitrogênio e da densidade de plantio. Unesp (Tese de doutorado em Agronomia).

§ INTERNET

Sharpley AN, Daniel T, Sims T, Lemunyon J, Stevens R, Parry, R (2003) Agricultural phosphorus and eutrophication. 38p. 2nd ed, Agricultural Research Service, Available at <http://www.ars.usda.gov/is/np/Phos&Eutro2/agphoseutro2ed.pdf> (accessed jan 20 2012).

CEPEA (2010) Laboratório de informação. Disponível em: <http:// www.cepea.esalq.usp.br/rrs.php > (Acesso em 10 nov 2010).