



JENNIFFER GABRIELLA RODRIGUES GONZATTI

**AS SEMENTES ESVERDEADAS DE SOJA E OS ASPECTOS DE  
PERDA DE QUALIDADE FISIOLÓGICA**

**URUTAÍ, GOIÁS  
2023**

JENNIFFER GABRIELLA RODRIGUES GONZATTI

**AS SEMENTES ESVERDEADAS DE SOJA E OS ASPECTOS DE  
PERDA DE QUALIDADE FISIOLÓGICA**

Trabalho de Curso apresentado ao IF Goiano Campus - Urutaí como parte das exigências do Curso de Graduação em Agronomia para obtenção do título de Bacharel em Agronomia.

Orientadora: Érica Fernandes Leão Araújo

URUTAÍ - GOIÁS  
2023

Sistema desenvolvido pelo ICMC/USP  
Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
**Sistema Integrado de Bibliotecas - Instituto Federal Goiano**

G643s      Gonzatti, Jenniffer Gabriella Rodrigues  
            As sementes esverdeada de soja e os aspectos de  
            perda de qualidade fisiológica. / Jenniffer Gabriella  
            Rodrigues Gonzatti; orientadora Érica Fernandes Leão  
            Araújo. -- Urutai, 2023.  
            26 p.

TCC (Graduação em Agronomia) -- Instituto Federal  
Goiano, Campus Urutai, 2023.

1. germinação. 2. maturação forçada. 3. viabilidade.  
4. vigor. 5. Glycine max. I. Araújo, Érica Fernandes  
Leão, orient. II. Título.

## 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

- |                                                      |                                                         |
|------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> Tese (doutorado)            | <input type="checkbox"/> Artigo científico              |
| <input type="checkbox"/> Dissertação (mestrado)      | <input type="checkbox"/> Capítulo de livro              |
| <input type="checkbox"/> Monografia (especialização) | <input type="checkbox"/> Livro                          |
| <input checked="" type="checkbox"/> TCC (graduação)  | <input type="checkbox"/> Trabalho apresentado em evento |

Produto técnico e educacional - Tipo:

Nome completo do autor:

Jennifer Gabriella Rodrigues Gonzatti

Matrícula:

2019101200240068

Título do trabalho:

AS SEMENTES ESVERDEADAS DE SOJA E OS ASPECTOS DE PERDA DE QUALIDADE FISIOLÓGICA

### RESTRIÇÕES DE ACESSO AO DOCUMENTO

Documento confidencial:  Não  Sim, justifique:

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: 09 / 03 / 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 incluídos 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;

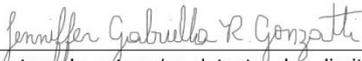
• Que cumpriu quaisquer obrigações exigidas por contrato ou acordo, caso o documento entregue seja baseado em trabalho financiado ou apoiado por outra instituição que não o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

URUTAI

Local

08 / 03 / 2024

Data

  
Assinatura do autor e/ou detentor dos direitos autorais

Ciente e de acordo:

  
Assinatura do(a) orientador(a)



## INSTITUTO FEDERAL GOIANO

Campus Urutaí  
Rodovia Geraldo Silva Nascimento, Km 2.5, CEP 75790-000, Urutaí (GO)  
CNPJ: 10.651.417/0002-59 - Telefone: (64) 3465-1900

# ATA DE DEFESA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

Na presente data realizou-se a sessão pública de defesa do Trabalho de Conclusão de Curso intitulada **As sementes esverdeadas de soja e os aspectos de perda de qualidade fisiológica**, sob orientação de Erica Fernandes Leão Araújo apresentada pela aluna **Jénniffer Gabriella Rodrigues Gonzatti (2019101200240068)** do Curso **Bacharelado em Agronomia (Campus Urutaí)**. Os trabalhos foram iniciados às 15:00 pela Professora presidente da banca examinadora, constituída pelos seguintes membros:

- **Erica Fernandes Leão Araújo** (Orientadora)
- **Polianna Alves Silva Dias** (Examinadora Interna)
- **Natália Arruda** (Examinadora Externa)

A banca examinadora, tendo terminado a apresentação do conteúdo do Trabalho de Conclusão de Curso, passou à argüição da candidata. Em seguida, os examinadores reuniram-se para avaliação e deram o parecer final sobre o trabalho apresentado pelo aluno, tendo sido atribuído o seguinte resultado:

Aprovado

Reprovado

Nota (quando exigido): 9,5

**Observação / Apreciações:**

Proclamados os resultados pelo presidente da banca examinadora, foram encerrados os trabalhos e, para constar, eu **Erica Fernandes Leão Araújo** lavrei a presente ata que assino juntamente com os demais membros da banca examinadora.

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** POLIANNA ALVES SILVA DIAS  
Data: 08/12/2023 11:36:50-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

**Polianna Alves Silva Dias**

URUTAÍ / GO, 05/12/2023

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** ERICA FERNANDES LEAO ARAUJO  
Data: 08/12/2023 11:07:21-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

**Erica Fernandes Leão Araújo**

Documento assinado digitalmente  
**gov.br** NATALIA ARRUDA  
Data: 08/12/2023 14:59:37-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

**Natália Arruda**

*A todos os meus familiares, amigos e professores,  
que acreditaram no meu potencial  
para concluir a graduação  
e torceram por essa conquista assim como eu.*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus em primeiro lugar, por me direcionar até aqui e por me tornar mais forte a cada dia para superar as dificuldades que surgiram em meio a essa grande caminhada.

A minha mãe por todo carinho e dedicação em minha criação, que foi a primeira a pensar que me formaria em agronomia, enquanto nem eu mesma imaginava que isso iria acontecer.

Ao meu pai, que foi uma inspiração para que eu me formasse em agronomia, e que me mostrou na prática as dificuldades enfrentadas na agricultura. Mesmo com o seu jeito de lidar com a fazenda a vida toda, me deu espaço para que eu pudesse levar um pouco do meu conhecimento para o campo.

A minha madrasta, que sempre se preocupou com o meu bem-estar durante esses anos e foi muito querida desde sempre.

Aos meus irmãos e familiares por se orgulharem de mim e, em especial, agradeço a Priscila, que me deu conselhos de grande importância em momentos difíceis.

Ao meu namorado, que mesmo de longe foi totalmente presente em minha vida nesses 5 anos, me acolheu nas dificuldades, me ajudou sempre que precisei, me deu sermão quando foi necessário e foi essencial para que essa formação fosse real. Você é incrível.

A Naisle, minha companheira de apartamento, que com certeza foi uma das melhores pessoas que a faculdade me deu. Tenho orgulho de tê-la como amiga e de conhecer o coração enorme que tem. Obrigada pelo respeito que cultivamos dentro desses anos, pelas conversas que foram terapêuticas, pelos surtos em conjunto e pela parceria. Estarei sempre torcendo pelo seu sucesso.

Agradeço à minha sala, a 12<sup>a</sup> turma de Agronomia do IF Goiano, e em especial a Típhani, Leandra, João Victor, Lucas Fonseca, Guilherme, Lucas Teles, Carlos Alberto, José Henrique, Lourival, Luis Felipe e aos demais colegas de sala. Vocês nunca mediram esforços para ajudar nas dificuldades do dia a dia. Além disso, a parceria e as brincadeiras que nos alegraram e tornaram tudo mais leve ao longo desses anos. Quero expressar um agradecimento especial à Amanda e Eduarda, que se tornaram amigas cujo sucesso se transforma meu também. Obrigada pelas tardes de café superfaturado em

Pires, pelas viagens, pelos almoços e pelas loucuras que inventamos e fomos juntas. Enfim, obrigada por tudo, meninas.

Aos alunos da 013, que me acolheram com empatia e fizeram da sala deles a minha segunda turma após ter voltado da pandemia, em especial a Vanessa e Maria Vitória que se tornaram grandes amigas com o passar do tempo, foi muito bom compartilhar os dias com vocês.

Agradeço a minha orientadora Érica, que acreditou no meu potencial e me proporcionou ser bolsista do CNPq, mesmo quando eu nem pensava na possibilidade de ingressar na iniciação científica. Você me incentivou a apresentar no congresso e aprimorar o meu currículo acadêmico e me orientou com tamanha paciência, respeito e empatia. Enfim, foi muito mais do que uma orientadora; tornou-se uma inspiração, uma mulher que almejo um dia me tornar, sendo pelo menos um terço do que você é. Sempre que estou desacreditada de mim, volto às nossas primeiras conversas e escuto um áudio onde você diz que percebeu o meu potencial como aluna, mesmo sem me conhecer e sem nunca ter me dado aula, serei eternamente grata por ter passado os meus dois últimos anos da faculdade trabalhando com sementes.

A Lara, que me auxiliou nas atividades do laboratório. Uma pessoa adorável, sempre tão querida e radiante. Expresso minha gratidão aos meus estagiários, Alice e Maria Inácia, com quem pude compartilhar um pouco do que aprendi, além de receber grande ajuda nos testes, tornando o trabalho mais leve. Um agradecimento especial à Thaynara, que dedicou seu tempo livre para me ajudar nas atividades do laboratório com grande dedicação e comprometimento, mesmo sem esperar nada em troca, demonstrando seu interesse pelo aprendizado. Ao Laboratório Semear, serei eternamente grata por tudo.

A Gleina, pela oportunidade de participar do Laboratório de Nematologia logo que entrei na faculdade. Essa experiência abriu portas para que eu começasse a participar de congressos e buscasse mais conhecimentos além da sala de aula. Graças a isso, hoje possuo conhecimentos que na faculdade seriam opcionais, mas que, no mercado de trabalho, diria que são imprescindíveis para bons profissionais agrônomos.

A todos os meus professores, que são extremamente qualificados e estiveram comprometidos em transmitir um pouco do que sabem para contribuir com a minha formação. Em especial, agradeço ao

Alexandre, que me proporcionou a realização de um estágio que foi decisivo para a escolha da minha área de atuação.

Expresso minha gratidão ao pessoal que ofereceu o estágio, em particular ao Bruno, que teve uma contribuição significativa para a minha formação. Também a Thalyta e Daniele, que realizaram o estágio juntamente comigo e foram muito queridas.

Por fim, agradeço a todas as pessoas que passaram pela minha vida durante esses anos e mesmo que aqui não foram citadas, sabem que fizeram parte dessa trajetória e com certeza de alguma forma contribuíram para a minha formação profissional e pessoal.

## **Sumário**

INTRODUÇÃO.....	12
MATERIAL E MÉTODOS.....	13
RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	15
CONCLUSÕES.....	20
LITERATURA CITADA.....	20
NORMAS DA REVISTA .....	23

## **As sementes esverdeadas de soja e os aspectos de perda de qualidade fisiológica**

Jenniffer G. R. Gonzatti; Érica F. Leão - Araújo; Eduarda de S. Marcelo; Lara B. da S. Ferreira

### **Resumo:**

A qualidade fisiológica de sementes de soja pode ser afetada por diversos fatores, atualmente a formação de sementes esverdeadas, principalmente na região do Cerrado, tem despertado a atenção do ramo de sementes. Esta característica tem sido responsável pela redução da longevidade das sementes e por reflexos diretos na perda da germinação e vigor. Porém, poucas são as informações sobre as características do processo de deterioração que são alterados. Dessa forma, o objetivo desse trabalho foi identificar aspectos da deterioração que são afetados nas sementes de soja esverdeadas. Para a condução do trabalho, utilizou-se três cultivares de soja que apresentam alto potencial na região. Os lotes de sementes foram inicialmente separados em sementes esverdeadas e sementes amarelas. Cada subamostra foi avaliada quanto ao teor de água, germinação, primeira contagem, condutividade elétrica, envelhecimento acelerado, emergência a campo e comprimento de plântulas. Foi possível observar menor vigor e viabilidade para as sementes esverdeadas em relação as amarelas. Concluiu que um dos fatores principais de redução do vigor das sementes esverdeadas é a menor tolerância ao estresse.

**Palavras-chave:** germinação; maturação forçada; viabilidade; vigor; *Glycine max*.

## **The greenish seeds of soybean and the aspects of loss of physiological quality**

### **Abstract:**

The physiological quality of soybean seeds can be affected by several factors. Currently, the formation of greenish seeds, mainly in the Cerrado region, has attracted the attention of the seed industry. This characteristic has been responsible for reducing the longevity of seeds and directly affecting the loss of germination and vigor. However, there is little information about the characteristics of the deterioration process that are changed. Therefore, the objective of this work was to identify aspects of deterioration that are affected in greenish soybean seeds. To conduct the work, three soybean cultivars that have high potential in the region were used. The seed lots were initially separated into greenish seeds and yellow seeds. Each subsample was evaluated for water content,

germination, first count, electrical conductivity, accelerated aging, field emergence and seedling length. It was possible to observe lower vigor and viability for greenish seeds compared to yellow ones. He concluded that one of the main factors in reducing the vigor of greenish seeds is the lower tolerance to stress.

**Keywords:** germination; forced maturation; viability; force; *Glycine max*.

## INTRODUÇÃO

A utilização de sementes de qualidade é essencial para o sucesso da lavoura, plantas não vigorosas não atendem ao seu máximo desempenho agrônomico, prejudicando a produtividade. Plantas oriundas de sementes vigorosas apresentam uma taxa de crescimento elevado e melhor estrutura para produção, mantendo altas produtividades mesmo em situação de estresse, fruto de um sistema radicular bem desenvolvido, suprindo-as com água e nutrientes, sobressaindo-se em relação às plantas originadas de sementes com médio ou baixo vigor (França-Neto et al., 2016).

Alguns fatores podem interferir no vigor das sementes como a genética, condições climáticas, grau de maturidade das sementes, armazenamento, danos mecânicos e ataques de insetos e microrganismos (Carvalho & Nakagawa, 2012; Toledo & Marcos-Filho, 1977).

Fatores bióticos ou abióticos estressantes em plantas imaturas, resultam em morte prematura ou maturação forçada, produzindo as chamadas sementes esverdeadas (França-Neto et al., 2005), nas quais a degradação da clorofila é bloqueada e as sementes permanecem verdes, em diferentes graus dessa coloração, pigmento visível no tegumento ou por toda extensão da semente, dependendo da fase e da intensidade dos estresses (Mandarino, 2005).

Na região do cerrado, a produção de soja ocupa posição de destaque, porém um fator que tem comprometido a produção nas últimas safras é a ocorrência das sementes esverdeadas. Um dos motivos para tal, está relacionado ao estresse hídrico, associado às condições do microclima, altas temperaturas e baixa retenção de umidade nos diferentes solos, no final da maturação (Zorato et al., 2007).

A falta de degradação completa da clorofila é prejudicial tanto para sementes, nas quais o vigor é prejudicado, como já foi citado, como para os grãos, que apresentam o mesmo percentual de proteínas do grão normalmente maduro, porém, grãos esverdeados

apresentam de 2 a 3% a menos de óleo em média, além de ser mais difícil de extração, aumentando o custo de refino (Mandarino, 2005).

Estudos mostram que a maior causa de perda de qualidade de sementes esverdeadas é a deterioração por umidade, consequências que são agravadas em períodos de armazenamento, quanto maior a quantidade dessas sementes em um lote de sementes de soja, menor a qualidade deste lote (Pádua et al., 2007; França-Neto et al., 2018). No entanto, faltam informações acerca do aspecto da deterioração que é afetado nas sementes com clorofila remanescente. Os variados testes de vigor existentes avaliam de forma diferente a perda de potencial fisiológico nas sementes (Marcos-Filho, 2015) e podem prever quais características do processo de deterioração estão em destaque nas sementes esverdeadas. O trabalho teve como objetivo identificar aspectos da deterioração que são afetados nas sementes de soja esverdeadas.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Os trabalhos foram conduzidos no Laboratório de Sementes do Instituto Federal Goiano, Campus Urutaí, Laboratório Semear, localizado no município de Urutai-GO. Foram utilizados três lotes de sementes de distintas cultivares de soja produzidas na safra 2022-2023, sendo o lote 1 da cultivar Desafio, o lote 2 da cultivar NS 7901 e o lote 3 da cultivar TMG83IPRO. Os lotes foram colhidos em março de 2023 e em sacos de papel kraft armazenados a temperatura de 20°C até o início das análises em maio do mesmo ano.

Inicialmente as sementes das três cultivares foram caracterizadas quanto ao potencial fisiológico pelo teste de germinação. Para isso, quatro repetições de 50 sementes por cultivar foram distribuídas sob duas folhas de papel de germinação tipo “germitest” e sobre as sementes outra folha para então serem confeccionados os rolos. Os papéis foram previamente umedecidos com o equivalente a 2,5 vezes o peso do substrato. Os rolos ficaram mantidos em germinador do tipo Mangelsdorf a 25 °C por oito dias quando obteve os dados de germinação final. Os resultados foram expressos em porcentagem de plântulas normais (Brasil, 2009).

As sementes de cada lote foram separadas em duas subamostras: esverdeadas (sementes com qualquer tonalidade e intensidade de pigmento verde nos cotilédones e

tegumento) e amarelas (sementes com coloração característica da cultivar, sem o pigmento verde). Cada subamostra, das seis no total, foi submetida aos testes a seguir.

*Teor de água:* foi determinado pelo método de estufa a  $105 \pm 3$  °C/24 h (BRASIL, 2009), utilizando-se duas subamostras com 50 sementes de cada lote. Os resultados foram expressos em porcentagem (base úmida).

Teste de germinação: realizado conforme descrito anteriormente para caracterização inicial.

*Teste de primeira contagem:* foi realizado em conjunto com o teste de germinação, porém a avaliação ocorreu aos cinco dias após a semeadura, foram contabilizadas as plântulas normais, os resultados expresso em porcentagem.

*Teste de condutividade elétrica:* foi conduzido com quatro repetições de 50 sementes de cada lote, pesadas com precisão de 0,0001 g, colocadas em copos de plástico contendo 75 mL de água deionizada. Ficaram mantidas por 24 horas a 25 °C. Após este período a condutividade elétrica da solução de embebição foi determinada com auxílio de um condutivímetro de massa e os valores expressos em  $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}\cdot\text{g}^{-1}$  de sementes.

*Teste de envelhecimento acelerado:* foram distribuídas em camada única sobre a tela de inox, amostras de sementes para cada lote, colocadas em caixa de plástico com 40 mL de água no fundo e mantidas em câmara de envelhecimento. As caixas com as sementes foram mantidas a 41 °C por 48h. Após este período, quatro repetições de 50 sementes foram utilizadas para o teste de germinação como descrito anteriormente. As avaliações foram realizadas aos cinco dias após a semeadura e os resultados expressos em porcentagem de plântulas normais.

*Comprimento de plântulas:* utilizou-se quatro repetições de 10 sementes que foram acondicionadas em germinador em caixa de plástico com 40ml de água no fundo e mantidas por 24h antes da montagem do experimento, essas sementes foram posicionadas no terço superior do papel de germinação no sentido longitudinal, umedecidos como descrito no teste de germinação. As sementes foram posicionadas de forma que a região da radícula esteja voltada para a parte inferior do papel. Os rolos foram acondicionados em sacos plásticos posicionados verticalmente no germinador por cinco dias a 25 °C. Ao final deste período, foi efetuada a medida das partes das plântulas normais (raiz primária e hipocótilo) utilizando-se uma régua. Os resultados médios por plântulas foram expressos em centímetros.

*Emergência em campo:* procedeu-se a distribuição de quatro repetições de 50 sementes por cultivar, de forma aleatória, em covas com 3 cm de profundidade, em um canteiro contendo areia. Realizou-se a confecção de um croqui por meio de sorteio, para garantir a aleatoriedade dos tratamentos e repetições. Regas uniformes diárias foram realizadas para que não faltasse umidade. O canteiro foi mantido por oito dias quando foram obtidos os dados de emergência final.

Cada teste foi instalado em delineamento inteiramente casualizado. Sendo testada a normalidade residual dos dados obtidos para cada parâmetro analisado, bem como a homogeneidade de variâncias a qual foi avaliada. Atendidos os pressupostos, foi realizada análise de variância em esquema fatorial 3 x 2 (cultivares x presença de pigmento verde) e as médias testadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A germinação inicial dos lotes das três cultivares foi alta sendo a cultivar 2 superior. As cultivares 1 e 3 apresentaram resultados inferiores para este parâmetro, porém aceitável para comercialização de lotes de sementes de soja (Tabela 1).

**Tabela 1.** Caracterização inicial dos lotes de sementes das três cultivares de soja por meio do teste de germinação

Cultivar	Germinação inicial
	_____ % _____
1	87 b
2	95 a
3	90 b
CV (%)	3,47

Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%

O teor de água inicial das sementes variou entre 7,40% a 7,02% para as três cultivares amarelas e entre 7,29% a 6,85% para as esverdeadas. Valores semelhantes que comprovam a não existência de diferença para esta característica quando se comparam sementes que apresentam clorofila remanescente em sua estrutura com aquelas que degradaram completamente este pigmento.

Na Tabela 2, observa-se que para o teste de germinação não se observou diferença entre as cultivares das sementes amarelas, já quando se observa as esverdeadas foram observados 2 níveis de vigor, sendo a cultivar 1 superior as demais. As três cultivares,

quando comparadas as sementes com presença ou não de pigmento remanescente no teste de germinação, apresentam diferença estatística, em todos os casos, melhores resultados para as amarelas.

**Tabela 2.** Germinação (G) e primeira contagem (PC) de sementes de três cultivares de soja subdivididas em sementes amarelas e esverdeadas. Urutaí, 2023

Cultivar	G		PC	
	%		%	
	Amarelas	Esverdeadas	Amarelas	Esverdeadas
1	96 aA	88 aB	87 aA	83 aA
2	95 aA	74 bB	88 aA	66 bB
3	91 aA	75 bB	85 aA	70 bB
CV (%)	5,11		6,28	

Médias com mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%

Esses resultados corroboram com os obtidos por Teixeira et al. (2020), que relataram que quanto maior o percentual de sementes esverdeadas de soja, menor a viabilidade do lote. Sementes esverdeadas podem ser problema em outras espécies também, como mostra no trabalho de Jalink et al., (1998), que investigaram a fluorescência da clorofila como um indicador da qualidade das sementes de *Brassica oleracea*. Os autores constataram que a fluorescência da clorofila no tegumento das sementes está inversamente relacionada à eficiência de germinação. Em outras palavras, quanto maior a quantidade de clorofila remanescente na semente, menor é a incidência de plântulas normais.

As sementes esverdeadas têm maior velocidade de deterioração, mas algumas cultivares da mesma espécie podem ter maior tolerância a resistir a deterioração. Isso pode explicar o fato de que a cultivar 1, manteve-se superior em relação as demais no teste de germinação, mesmo quando avaliadas apenas as sementes esverdeadas.

Segundo Marcos-Filho, (2015), o potencial fisiológico das sementes tem raiz no genótipo, as sementes de algumas cultivares são menos propensas à deterioração; esta tem progresso variável entre diferentes espécies, entre lotes de cultivares da mesma espécie, entre lotes do mesmo cultivar, entre sementes do mesmo lote e entre partes da mesma semente. Assim, os atributos da espécie, incluindo sua vida útil natural, composição química e variações genéticas, juntamente com o potencial fisiológico imediatamente após a colheita, o conteúdo de água na semente e as condições ambientais, podem influenciar positiva ou negativamente a rapidez e intensidade do processo de deterioração.

Para primeira contagem de germinação, uma forma de avaliar vigor de sementes, os resultados foram semelhantes à germinação quando comparadas as cultivares em cada nível de coloração. Já a comparação entre as colorações de cada cultivar revelou que a cultivar 1 não apresenta diferença quando avaliada para sementes com ou sem o pigmento na estrutura das sementes, o que reafirma o efeito genético relacionado a tolerância à clorofila remanescente.

O teste de emergência em campo não evidenciou divergências entre as diversas cultivares avaliadas. Todavia, reforçou-se a constatação da redução da viabilidade associada às sementes esverdeadas, corroborando com as observações do teste de germinação.

**Tabela 3.** Emergência a campo (EC) de sementes de três cultivares de soja subdivididas em sementes amarelas e esverdeadas. Urutaí, 2023

Cultivar	EC	
	_____ % _____	
	Amarelas	Esverdeadas
1	95 aA	89 aB
2	99 aA	86 aB
3	96 aA	84 aB
CV (%)	3,2	

Médias com mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%

O teste de condutividade elétrica, baseia-se na quantidade de solutos, aminoácidos e íons inorgânicos liberados na água de embebição da semente. Essa liberação está diretamente relacionada à integridade das membranas celulares. Em níveis mais avançados de deterioração da semente, observa-se uma maior quantidade de íons liberados na solução (Bewley & Black, 1994). Quando foram avaliados os dados obtidos no teste de condutividade elétrica, as sementes amarelas foram ranqueadas em dois níveis de vigor, sendo a cultivar 1 e 3 classificadas como superiores a cultivar 2. Já para as esverdeadas houve a classificação em 3 níveis de vigor sendo a cultivar 1 com melhor desempenho, seguido da cultivar 3 e o pior desempenho na cultivar 2.

**Tabela 4.** Condutividade elétrica (CE) e envelhecimento acelerado (EA) de sementes de três cultivares de soja subdivididas em sementes amarelas e esverdeadas. Urutaí, 2023

Cultivar	CE		EA	
	_____ $\mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}\cdot\text{g}^{-1}$ _____		_____ % _____	
	Amarelas	Esverdeadas	Amarelas	Esverdeadas
1	71,57 aA	100,22 aB	93 aA	86 aB

2	112,67 bA	201,69 cB	99 aA	75 bB
3	86,68 aA	176,19 bB	97 aA	65 cB
CV (%)	9,85		4,62	

Médias com mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%

Os resultados deste teste foram diferentes da classificação de potencial fisiológico obtida para os outros testes utilizados. Isso pode ser explicado pelo fato de que este teste sofre influência de muitos fatores externos. O teste de condutividade elétrica é capaz de fornecer resultados consistentes, no entanto, é muito suscetível à fatores externos que podem ter afetado nesses resultados, tais como: o estágio de desenvolvimento da semente no momento da colheita (Powel, 1986); alterações na estrutura e composição da semente durante o desenvolvimento (Styer & Cantliffe, 1983); o grau de umidade inicial (Loeffler et al., 1988; Vieira et al., 2002), bem como a influência de práticas de manejo pós-colheita como a ocorrência de injúrias. (Smith, 2010).

Estudos realizados por Prado et al., (2019) forneceram indicações de padrões de condutividade elétrica para semente de soja, considerando as condições ambientais. Sementes com valores abaixo de  $70 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}\cdot\text{g}^{-1}$  foram classificadas como apresentando alto vigor, enquanto valores acima de  $111 \mu\text{S}\cdot\text{cm}^{-1}\cdot\text{g}^{-1}$  indicaram lotes inviáveis para semeadura. Essa classificação mostra que as cultivares 2 e 3, quando avaliadas apenas as sementes esverdeadas, não podem ser utilizadas com o objetivo de formar novas plantas, sendo melhor classificadas como grãos.

O teste de envelhecimento acelerado é uma técnica empregada para avaliar o vigor das sementes, consistindo em submeter as sementes a condições de estresse, como altas temperaturas e umidade, simulando o processo natural de envelhecimento. Após esse período, a capacidade de germinação das sementes é avaliada. No caso das cultivares testadas, quando as sementes não apresentam clorofila remanescente, não se diferiram. Quando se observa as esverdeadas, as cultivares foram ranqueadas em 3 níveis de vigor, mostrando que a tolerância ao estresse é afetada fortemente quando se trata das esverdeadas. Até mesmo a cultivar 1, de sementes esverdeadas, que apresentou melhor tolerância na primeira contagem, foi afetada negativamente no envelhecimento acelerado.

Quando comparadas às amarelas, as sementes sem pigmento sempre se sobressaem. Isso pode ser observado nos testes de condutividade elétrica e envelhecimento acelerado. Assim como já havia sido observado para os demais testes deste experimento.

No teste de comprimento de plântula, com base nos resultados apresentados na Tabela 5, observou-se que não houve interação da cultivar com a presença de clorofila remanescente nas sementes, diferente dos demais testes avaliados neste experimento. Então, foram avaliados os efeitos simples de cada fator.

**Tabela 5.** Comprimento de plântula (CP) de três cultivares de soja subdivididas em sementes amarelas e esverdeadas. Urutaí, 2023

Cultivar	CP
	cm
1	21,93 a
2	23,49 a
3	23,36 a
COLORAÇÃO	
Amarela	24,07 a
Esverdeada	21,49 b
CV (%)	19,63

Médias com mesma letra minúscula na coluna e maiúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5%

As cultivares não apresentaram diferença significativa quando avaliadas isoladamente pelo teste de comprimento de plântulas. Apenas o efeito isolado das sementes amarelas e esverdeadas foi significativo. As sementes amarelas apresentaram comprimento total de plântulas superior às esverdeadas. Mostrando assim, o menor vigor que sementes esverdeadas tem em relação as amarelas.

O teste de comprimento de plântula é capaz de determinar vigor de um lote por meio do tamanho final da plântula formada (Nakagawa, 1999). Dessa forma, plântulas oriundas de sementes esverdeadas apresentaram menor tamanho quando comparadas as plântulas formadas por sementes sem pigmento clorofila remanescente. O tamanho da plântula pode interferir no controle de invasoras, melhoria na captação de nutrientes e água do solo, dentre outros aspectos que podem favorecer o desempenho da planta adulta no campo.

Os resultados aqui encontrados relatam a importância do pigmento de clorofila nas sementes afetando a qualidade fisiológica de sementes de soja. Isso pode ser explicado pois, segundo Taiz et al. (2017), a molécula da clorofila é composta por uma estrutura de anel, onde contém alguns elétrons, sendo a parte da molécula envolvida em transições eletrônicas e reações redox (redução-oxidação), isso indica que, mesmo após a conclusão do processo de maturação, a clorofila permanece na semente com esses elétrons, que

atuam nessas reações. Se ocorrem reações de redução e oxidação antes da germinação, isso implica na perda de moléculas que seriam importantes para o crescimento embrionário.

## **CONCLUSÕES**

As cultivares apresentam comportamento diferente quanto há presença de sementes esverdeadas.

As sementes esverdeadas de soja possuem uma menor tolerância ao estresse em comparação às amarelas.

## **LITERATURA CITADA**

Brasil. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Brasília: Mapa/ACS, 2009. 399p.

Bewley, J.D.; Black, M. Seeds: Physiology of development and germination. 2.ed., New York: Plenum Press, 1994. 445p.

Carvalho, N.M.; Nakagawa, J. Sementes: ciência, tecnologia e produção. 5ed. Jaboticabal: Funep, p. 590, 2012.

França-Neto, J.D.B.; Pádua, G.P.; de Carvalho, M.L.M.; Costa, O.; Brumatti, P.S.R.; Krzyzanowski, F.C., Costa, N.P. da; Henning, A.A.; Sanches, D.P. Semente esverdeada de soja e sua qualidade fisiológica. Embrapa Soja-Circular Técnica (Infoteca-E). 2005.

França-Neto, J.B.; de Pádua, G.P.; Krzyzanowski, F.C.; de Carvalho, M.L.M.; Henning, A.A.; Lorini, I. Semente esverdeada de soja: causas e efeitos sobre o desempenho fisiológico-Série Sementes. Embrapa Soja-Circular Técnica (Infoteca-E). 2012.

França-Neto, J.B.; Krzyzanowski, F.C.; Henning, A.A.; DE Pádua, G.P.; Lorini, I.; Henning, A.A. Tecnologia da produção de semente de soja de alta qualidade. 2016

França-Neto, J.B.; Krzyzanowski, F.; de Padua, G.P.; Lorini, I. Características fisiológicas da semente: vigor, viabilidade, germinação, danos mecânicos tetrazólio, deterioração por umidade tetrazólio, dano por percevejo tetrazólio e sementes verdes. Embrapa Soja-Capítulo em livro científico (Alice). 2018.

Jalink, H.; van der Schoor, R.; Frandas, A.; van Pijlen, J.G.; Raoul, J.B. Chlorophyll fluorescence of Brassica oleracea seeds as a non-destructive marker for seed maturity and seed performance. *Seed Science Research*, New York, v.8, n.4, p. 437-443, 1998.

Loeffler, T.M.; Tekrony, D.M.; Egli, D.B. The bulk conductivity test as an indicator of soybean seed quality. *Journal of Seed Technology*, v.12, p.37-53, 1988.

Mandarino, J.M.G. Coloração esverdeada nos grãos de soja e seus derivados. Embrapa Soja-Comunicado Técnico (Infoteca-E), 2005.

Marcos-Filho, J. Fisiologia de sementes de plantas cultivadas. 2. ed. Londrina-PR: Abrates, 2015. 495p.

Nakagawa, J. Testes de vigor baseados no desempenho das plântulas. In: Krzyzanowski, F.C.; Vieira, R.D.; França-Neto, J.B. (Ed.). *Vigor de sementes: conceitos e testes*. Londrina: ABRATES, 1999. p. 21-2.24.

Pádua, G.P.D.; França-Neto, J.D.B.; de Carvalho, M.L.M.; Costa, O.; Krzyzanowski, F. C.; Costa, N.P.D. Tolerance level of green seed in soybean seed lots after storage. *Revista Brasileira de Sementes*, 29(3), 128-138, 2007.

Prado, J. P. do; Krzyzanowski, F. C.; Martins, C. C.; Vieira, R. D. Physiological potential of soybean seeds and its relationship to electrical conductivity. *Journal of Seed Science*, v. 41, p. 407-415, 2019.

Powell, A.A. Cell membranes and seed leachate conductivity in relation to the quality of seed for sowing. *Journal of Seed Technology*, v.10, p.81-100, 1986.

Sinnecker, P. Degradação da clorofila durante a maturação e secagem de semente de soja. São Paulo: Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, 2002. 103p. Tese Doutorado.

Smith, J. Condutividade elétrica como teste de vigor. In: Silva, A. (Ed.), *Vigor de Sementes: Conceitos e Testes* (pp. 75-92). Editora Abrates, 2010.

Styer, R.C.; Cantliffe, D.J.O. Changes in seed structure and composition during development and their effects on leakage in two endosperm mutants of sweet corn. *Journal of American Society of Horticultural Science*, v.108, p.721-728, 1983.

Taiz, L.; Zeiger, E.; Moller, I.; Murphy, A. *Fisiologia e desenvolvimento vegetal*. 6.ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.

Teixeira, S.B.; Silva, J.G. da; Meneguzzo, M.R.R.; Martins, A.B.N.; Meneghello, G.E.; Tunes, L.V.M. Green soybean seeds: effect on physiological quality. *Ciencia rural*, v. 50, n. 2, 2020.

Toledo, F.F.; Marcos-Filho J. *Manual de sementes: tecnologia da produção*. São Paulo: Agronômica Ceres, p. 224, 1977.

Vieira, R.D.; Penariol, A.L.; Perecin, D.; Panobianco, M. Condutividade elétrica e teor de água inicial das sementes de soja. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.37, p.1333-1338, 2002.

Zorato, M.D.F.; Peske, S.T.; Takeda, C.; França-Neto, J.D.B. Presença de sementes esverdeadas em soja e seus efeitos sobre seu potencial fisiológico. Revista Brasileira de Sementes, 29, 11-19, 2007.

## **NORMAS DA REVISTA**

[Diretrizes para Autores \(agraria.pro.br\)](http://agraria.pro.br)

# **Revista Brasileira de Ciências Agrárias** **Brazilian Journal of Agricultural Sciences**

ISSN (on line) 1981-0997. Recife, v.8, n.1, jan.-mar., 2013

[www.agraria.ufrpe.br](http://www.agraria.ufrpe.br)

## Diretrizes para Autores

### **Objetivo e Polícia Editorial**

A **Revista Brasileira de Ciências Agrárias** (RBCA) é editada pela Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) com o objetivo de divulgar artigos científicos, para o desenvolvimento científico das diferentes áreas das Ciências Agrárias. As áreas contempladas são: Agronomia, Engenharia Agrícola, Engenharia Florestal, Engenharia de Pesca e Aqüicultura, Medicina Veterinária e Zootecnia. Os artigos submetidos à avaliação devem ser originais e inéditos, sendo vetada a submissão simultânea em outros periódicos. A reprodução de artigos é permitida sempre que seja citada explicitamente a fonte.

### **Forma e preparação de manuscritos**

O trabalho submetido à publicação deverá ser cadastrado no portal da revista (<http://www.agraria.pro.br>). O cadastro deverá ser preenchido apenas pelo autor correspondente que se responsabilizará pelo artigo em nome dos demais autores.

Só serão aceitos trabalhos depois de revistos e aprovados pela Comissão Editorial, e que não foram publicados ou submetidos em publicação em outro veículo. Excetuam-se, nesta limitação, os apresentados em congressos, em forma de resumo.

Os trabalhos subdivididos em partes 1, 2..., devem ser enviados juntos, pois serão submetidos aos mesmos revisores. Solicita-se observar as seguintes instruções para o preparo dos artigos.

Pesquisa envolvendo seres humanos e animais obrigatoriamente deve apresentar parecer de aprovação de um comitê de ética institucional já na submissão.

### **Composição sequencial do artigo**

- a. Título: no máximo com 15 palavras, em que apenas a primeira letra da primeira palavra deve ser maiúscula.
- b. Os artigos deverão ser compostos por, no máximo, 6 (seis) autores;
- c. Resumo: no máximo com 15 linhas;
- d. Palavras-chave: no mínimo três e no máximo cinco, não constantes no Título;
- e. Título em inglês no máximo com 15 palavras, ressaltando-se que só a primeira letra da primeira palavra deve ser maiúscula;
- f. Abstract: no máximo com 15 linhas, devendo ser tradução fiel do Resumo;
- g. Key words: no mínimo três e no máximo cinco;
- h. Introdução: destacar a relevância do artigo, inclusive através de revisão de literatura;
- i. Material e Métodos;
- j. Resultados e Discussão;
- k. Conclusões devem ser escritas de forma sucinta, isto é, sem comentários nem explicações adicionais, baseando-se nos objetivos da pesquisa;
- l. Agradecimentos (facultativo);
- m. Literatura Citada.

**Observação:** Quando o artigo for escrito em inglês, o título, resumo e palavras-chave deverão também constar, respectivamente, em português ou espanhol, mas com a sequência alterada, vindo primeiro no idioma principal.

## **Edição do texto**

- a. **Idioma:** Português, Inglês e Espanhol
- b. Processador: Word for Windows;
- c. Texto: fonte Times New Roman, tamanho 12. Não deverá existir no texto palavras em negrito;
- d. Espaçamento: duplo entre o título, resumo e abstract; simples entre item e subitem; e no texto, espaço 1,5;
- e. Parágrafo: 0,5 cm;
- f. Página: Papel A4, orientação retrato, margens superior e inferior de 2,5 cm, e esquerda e direita de 3,0 cm, no máximo de 20 páginas não numeradas;
- g. Todos os itens em letras maiúsculas, em negrito e centralizados, exceto Resumo, Abstract, Palavras-chave e Key words, que deverão ser alinhados à esquerda e apenas as primeiras letras maiúsculas. Os subitens deverão ser alinhados à esquerda, em negrito e somente a primeira letra maiúscula;
- h. As grandezas devem ser expressas no SI (Sistema Internacional) e a terminologia científica deve seguir as convenções internacionais de cada área em questão;

## **Tabelas e Figuras (gráficos, mapas, imagens, fotografias, desenhos)**

- Títulos de tabelas e figuras deverão ser escritos em fonte Times New Roman, estilo normal e tamanho 9;

- As tabelas e figuras devem apresentar larguras de 9 ou 18 cm, com texto em fonte Times New Roman, tamanho 9, e ser inseridas logo abaixo do parágrafo onde foram citadas pela primeira vez. Exemplo de citações no texto: Figura 1; Tabela 1. Tabelas e figuras que possuem praticamente o mesmo título deverão ser agrupadas em uma tabela ou figura criando-se, no entanto, um indicador de diferenciação. A letra indicadora de cada sub-figura numa figura agrupada deve ser maiúscula e com um ponto (exemplo: A.), e posicionada ao lado esquerdo superior da figura e fora dela. As figuras agrupadas devem ser citadas no texto da seguinte forma: Figura 1A; Figura 1B; Figura 1C.

- As tabelas não devem ter tracejado vertical e o mínimo de tracejado horizontal. Exemplo do título, o qual deve ficar acima: Tabela 1. Estações do INMET selecionadas (sem ponto no final). Em tabelas que apresentam a comparação de médias, mediante análise estatística, deverá existir um espaço entre o valor numérico (média) e a letra. As unidades deverão estar entre parêntesis.

- As figuras não devem ter bordadura e suas curvas (no caso de gráficos) deverão ter espessura de 0,5 pt, e ser diferenciadas através de marcadores de legenda diversos e nunca através de cores distintas. Exemplo do título, o qual deve ficar abaixo: Figura 1. Perda acumulada de solo em função do tempo de aplicação da chuva simulada (sem ponto no final). Para não se tornar redundante, as figuras não devem ter dados constantes em tabelas. Fotografias ou outros tipos de figuras deverão ser escaneadas com 300 dpi e inseridas no texto. O(s) autor(es) deverá(ão) primar pela qualidade de resolução das figuras, tendo em vista uma boa reprodução gráfica. As unidades nos eixos das figuras devem estar entre parêntesis, mas, sem separação do título por vírgula.

### **Exemplos de citações no texto**

- a. Quando a citação possuir apenas um autor: ... Freire (2007) ou ... (Freire, 2007).
- b. Quando possuir dois autores: ... Freire & Nascimento (2007), ou ... (Freire & Nascimento, 2007).
- c. Quando possuir mais de dois autores: Freire et al. (2007), ou (Freire et al., 2007).

## **Literatura citada**

O artigo deve ter, preferencialmente, no máximo 25 citações bibliográficas, sendo a maioria em periódicos recentes (últimos cinco anos).

As Referências deverão ser efetuadas no estilo ABNT (NBR 6023/2000) conforme normas próprias da revista.

As referências citadas no texto deverão ser dispostas em ordem alfabética pelo sobrenome do primeiro autor e conter os nomes de todos os autores, separados por ponto e vírgula. As citações devem ser, preferencialmente, de publicações em periódicos, as quais deverão ser apresentadas conforme os exemplos a seguir:

### **a. Livros**

Mello, A.C.L. de; Vêras, A.S.C.; Lira, M. de A.; Santos, M.V.F. dos; Dubeux Júnior, J.C.B; Freitas, E.V. de; Cunha, M.V. da . Pastagens de capim-elefante: produção intensiva de leite e carne. Recife: Instituto Agrônômico de Pernambuco, 2008. 49p.

### **b. Capítulo de livros**

Serafim, C.F.S.; Hazin, F.H.V. O ecossistema costeiro. In: Serafim; C.F.S.; Chaves, P.T. de (Org.). O mar no espaço geográfico brasileiro. Brasília- DF: Ministério da Educação, 2006. v. 8, p. 101-116.

### **c. Revistas**

Sempre que possível o autor deverá acrescentar a url para o artigo referenciado e o número de identificação DOI (Digital Object Identifiers).

#### **Quando o artigo tiver a url.**

Oliveira, A. B. de; Medeiros Filho, S. Influência de tratamentos pré-germinativos, temperatura e luminosidade na germinação de sementes de leucena, cv. Cunningham. Revista Brasileira de Ciências Agrárias, v.7, n.4, p.268-274, 2007.

<http://agraria.pro.br/sistema/index.php?journal=agraria&page=article&op=view&path%5B%5D=183&path%5B%5D=104>. 29 Dez. 2012.

#### **Quando o artigo tiver DOI.**

Costa, R.B. da; Almeida, E.V.; Kaiser, P.; Azevedo, L.P.A. de; Tyszka Martinez, D. Tsukamoto Filho, A. de A. Avaliação genética em progênies de Myracrodruon

urundeuva Fr. All. na região do Pantanal, estado do Mato Grosso. Revista Brasileira de Ciências Agrárias, v.6, n.4, p.685-693, 2011.

<http://dx.doi.org/10.5039/agraria.v6i4a1277>.

### **d. Dissertações e teses**

Bandeira, D.A. Características sanitárias e de produção da caprinocultura nas microrregiões do Cariri do estado da Paraíba. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2005. 116p. Tese Doutorado.

#### **e. WWW (World Wide Web) e FTP (File Transfer Protocol)**

Burka, L.P. A hipertext history of multi-user dimensions; MUD history. <http://www.aka.org.cn/Magazine/Aka4/interhisE4.html>. 29 Nov. 2012.

Não serão aceitas citações bibliográficas do tipo apud ou citado por, ou seja, as citações deverão ser apenas das referências originais.

Citações de artigos no prelo, comunicação pessoal, folder, apostila, monografia, trabalho de conclusão de curso de graduação, relatório técnico e trabalhos em congressos, não são aceitos na elaboração dos artigos.

#### **Outras informações sobre a normatização de artigos**

- 1) Os títulos das bibliografias listadas devem ter apenas a primeira letra da primeira palavra maiúscula, com exceção de nomes próprios. O título de eventos deverá ter apenas a primeira letra de cada palavra maiúscula;
- 2) O nome de cada autor deve ser por extenso apenas o primeiro nome e o último sobrenome, sendo apenas a primeira letra maiúscula;
- 3) Não colocar ponto no final de palavras-chave, key words e títulos de tabelas e figuras. Todas as letras das palavras-chave devem ser minúsculas, incluindo a primeira letra da primeira palavra-chave;
- 4) No Abstract, a casa decimal dos números deve ser indicada por ponto em vez de vírgula;
- 5) A Introdução deve ter, preferencialmente, no máximo 2 páginas. Não devem existir na Introdução equações, tabelas, figuras, e texto teórico sobre um determinado assunto;
- 6) Evitar parágrafos muito longos;

- 7) Não deverá existir itálico no texto, em equações, tabelas e figuras, exceto nos nomes científicos de animais e culturas agrícolas, assim como, nos títulos das tabelas e figuras escritos em inglês;
- 8) Não deverá existir negrito no texto, em equações, figuras e tabelas, exceto no título do artigo e nos seus itens e subitens;
- 9) Em figuras agrupadas, se o título dos eixos x e y forem iguais, deixar só um título centralizado;
- 10) Todas as letras de uma sigla devem ser maiúsculas; já o nome por extenso de uma instituição deve ter maiúscula apenas a primeira letra de cada nome;
- 11) Nos exemplos seguintes o formato correto é o que se encontra no lado direito da igualdade: 10 horas = 10 h; 32 minutos = 32 min; 5 l (litros) = 5 L; 45 ml = 45 mL; l/s = L.s<sup>-1</sup>; 27°C = 27 °C; 0,14 m<sup>3</sup>/min/m = 0,14 m<sup>3</sup>.min<sup>-1</sup>.m<sup>-1</sup>; 100 g de peso/ave = 100 g de peso por ave; 2 toneladas = 2 t; mm/dia = mm.d<sup>-1</sup>; 2x3 = 2 x 3 (deve ser separado); 45,2 - 61,5 = 45,2-61,5 (deve ser junto). A % é unidade que deve estar junta ao número (45%). Quando no texto existirem valores numéricos seguidos, colocar a unidade somente no último valor (Exs.: 20 e 40 m; 56,0, 82,5 e 90,2%). Quando for pertinente, deixar os valores numéricos com no máximo duas casas decimais;
- 12) No texto, quando se diz que um autor citou outro, deve-se usar apud em vez de citado por. Exemplo: Walker (2001) apud Azevedo (2005) em vez de Walker (2001) citado por Azevedo (2005). Recomendamos evitar essa forma de citação.
- 13) Na definição dos parâmetros e variáveis de uma equação, deverá existir um traço separando o símbolo de sua definição. A numeração de uma equação deve estar entre parêntesis e alinhada esquerda. Uma equação deve ser citada no texto conforme os seguintes exemplos: Eq. 1; Eq. 4.;
- 14) Quando o artigo for submetido não será mais permitida mudança de nome dos autores, seqüência de autores e quaisquer outras alterações que não sejam solicitadas pelo editor.

## **Procedimentos para encaminhamento dos artigos**

O autor correspondente deve se cadastrar como autor e inserir o artigo no endereço <http://www.agraria.pro.br>.

O autor pode se comunicar com a Revista por meio do e-mail [agrarias@prppg.ufrpe.br](mailto:agrarias@prppg.ufrpe.br), [editorgeral@agraria.pro.br](mailto:editorgeral@agraria.pro.br) ou [secretaria@agraria.pro.br](mailto:secretaria@agraria.pro.br).