

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO MARANHÃO

CAMPUS DE BALSAS

CURSO DE AGRONOMIA

**EVERALDO MONTEIRO DOS SANTOS FILHO**

**DÉFICIT HÍDRICO NA GERMINAÇÃO E VIGOR DE PLÂNTULAS DE  
SEMENTES DE MILHO**

Balsas

2023

**EVERALDO MONTEIRO DOS SANTOS FILHO**

**DÉFICIT HÍDRICO NA GERMINAÇÃO E VIGOR DE PLÂNTULAS DE  
SEMENTES DE MILHO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Agronomia do Campus Balsas da Universidade Estadual do Maranhão, como requisito para obtenção do grau de Bacharel em Agronomia.

Orientador: M.e Antonio Santana Batista de Oliveira Filho

Balsas

2023

Ficha catalográfica elaborada pela Bibliotecária Marina Carvalho De Souza CRB13/823

S237d Santos Filho, Everaldo Monteiro dos.

Déficit hídrico na germinação e vigor de plântulas de sementes de milho. / Everaldo Monteiro dos Santos Filho. – Balsas: Universidade Estadual do Maranhão - UEMA, 2023. 35f. il ; 30 cm.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Graduação em Agronomia. Universidade Estadual do Maranhão - UEMA.

1. *Zea mays*. 2. PEG6000. 3. Embebição. I. OLIVEIRA FILHO, Antônio Santana Batista de. (Orientador) II. FRANÇA, Solange Maria de. (Coordenador). II. Título.

CDU: 631/635

Proibida a reprodução total ou parcial, de qualquer forma ou por qualquer meio eletrônico ou mecânico, inclusive através de processos xerográficos, sem permissão expressa do Autor. (Artigo 184 do Código Penal Brasileiro, com a nova redação dada pela Lei n.8.635, de 16-03-1993).


**EVERALDO MONTEIRO DOS SANTOS FILHO**

**DÉFICIT HÍDRICO NA GERMINAÇÃO E VIGOR DE PLÂNTULAS DE  
SEMENTES DE MILHO**

Trabalho de Conclusão de Curso  
apresentado ao Curso de Agronomia do  
Campus Balsas da Universidade Estadual  
do Maranhão, como requisito para  
obtenção do grau de Bacharel em  
Agronomia.

Aprovado em: 07 / 07 / 2023

**BANCA EXAMINADORA**

Documento assinado digitalmente  
 ANTONIO SANTANA BATISTA DE OLIVEIRA  
Data: 17/07/2023 20:25:40-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

**Prof. M.e Antonio Santana Batista de Oliveira Filho (Orientador)**


Mestre em Agronomia- Produção Vegetal  
Universidade Estadual do Maranhão- UEMA



---

**Profa. Dra. Adriana Araujo Diniz**

Doutora em Agronomia- Solos e Nutrição de Plantas  
Universidade Estadual do Maranhão-UEMA

Documento assinado digitalmente  
 JECILENE SILVA DE JESUS  
Data: 17/07/2023 20:10:27-0300  
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

---

**Prof. M.e Jecilene Silva de Jesus**

Mestre em Agronomia- Mestre em Produção Vegetal  
Universidade Estadual do Maranhão-UEMA

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus pelas oportunidades que foram concebidas e pela força de continuar a procura de novos conhecimentos e aprendizagem.

A minha família pelo apoio ao longo dos anos, acreditando e motivando a continuar a procura dos meus sonhos.

Aos funcionários da UEMA, em especial os professores que buscaram passar o seu conhecimento da melhor forma, que contribuíram de modo significativo durante toda essa jornada.

“Você não se afoga caindo no rio, mais ficando submerso nele”.

Paulo Coelho

## RESUMO

O déficit hídrico na cultura do milho reduz o desenvolvimento vegetativo e ocasiona baixa produtividade. Na germinação a falta de água diminui o potencial germinativo da semente causando falhas no campo. Objetivou-se com o presente estudo, avaliar os efeitos do déficit hídrico sobre a germinação da cultivar de milho. O delineamento experimental adotado para o ensaio foi o inteiramente casualizado (DIC), arranjado em esquema fatorial duplo 2x5 (duas cultivares de milho x cinco níveis de potencial osmótico, 0; -0,2; -0,3; -0,4; -0,5) em quatro repetições contendo 50 sementes. Para o experimento, foi utilizado dois lotes de sementes de duas cultivares diferentes, a P3845 e a TMG987. A solução utilizada para indução do estresse hídrico foi a PEG 6000. As cultivas foram colocadas para germinar entre umedecidos com a solução nos potenciais osmóticos correspondentes, em seguida, os rolos de papeis contendo as sementes foram acondicionados em câmara de germinação de 25 graus durante 7 dias, sendo a primeira avaliação no quarto dia a cada 24 horas. Foi avaliado o peso da massa seca e fresca, comprimento da raiz, parte aérea, índice de velocidade de germinação, tempo médio de germinação e germinação. A redução do potencial osmótico diminuiu a porcentagem de germinação, aumentou o tempo necessário para as sementes germinarem e prejudicou o desenvolvimento da parte aérea. A cultivar TMG987 apresentou maior tolerância ao déficit hídrico.

**Palavras-chave:** *Zea mays*; PEG6000; Embebição.

## ABSTRACT

The water deficit in the corn crop reduces the vegetative development and causes low productivity. In germination, the lack of water decreases the germination potential of the seed, causing failures in the field. The aim of this study was to evaluate the effects of water deficit on maize cultivar germination. The experimental design adopted for the test was completely randomized (DIC), arranged in a 2x5 double factorial scheme (two maize cultivars x five levels of osmotic potential, 0; -0.2; -0.3; -0.4; -0.5) in four replicates containing 50 seeds. For the experiment, two seed lots of two different cultivars were used, P3845 and TMG987. The solution used to induce water stress was PEG 6000. The cultures were placed to germinate between moistened with the solution at the corresponding osmotic potentials, then the paper rolls containing the seeds were placed in a germination chamber at 25 degrees for 7 days, with the first evaluation on the fourth day every 24 hours. The weight of dry and fresh mass, root length, aerial part, germination speed index, average time of germination and germination were evaluated. The reduction of the osmotic potential decreased the percentage of germination, increased the time required for the seeds to germinate and impaired the development of the aerial part. Cultivar TMG987 showed greater tolerance to water deficit.

**Keywords:** Zea mays; PEG6000; imbibition.



## LISTAS DE FIGURAS

Figura 1 Figura 1. Primeira contagem da germinação- PC (a) e Germinação - GE (b) de plântulas de milho (*Zea mays*) da cultivar P3845 e cultivar TMG987 submetidas a tratamento de deficiência hídrica nos potenciais osmóticos de 0, -0,2, -0,3, -0,4, -0,5. \*\*: significativo a 1% de probabilidade; \*: significativo a 5% de probabilidade e ns: não significativo pelo teste F para os fatores principais. Letras minúsculas indicam diferenças em relação as cultivares pelo desdobramento da interação dos fatores. CV (cultivar) e PO (potencial osmótico). 17

Figura 2 Tempo médio de germinação (TMG) (a) e Índice de velocidade de germinação (IVG) (b) de plântulas de milho (*Zea mays*) da cultivar P3845 e cultivar TMG987 submetidas a tratamento de deficiência hídrica nos potenciais osmóticos de 0, -0,2, -0,3, -0,4, -0,5. \*\*: significativo a 1% de probabilidade; \*: significativo a 5% de probabilidade e ns: não significativo pelo teste F para os fatores principais. Letras minúsculas indicam diferenças em relação as cultivares pelo desdobramento da interação dos fatores. CV (cultivar) e PO (potencial osmótico). 18

Figura 3 Comprimento da parte aérea (CPA) (a) e Comprimento da raiz (CR) (b) de plântulas de milho (*Zea mays*) da cultivar P3845 e cultivar TMG987 submetidas a tratamento de deficiência hídrica nos potenciais osmóticos de 0, -0,2, -0,3, -0,4, -0,5. \*\*: significativo a 1% de probabilidade; \*: significativo a 5% de probabilidade. Letras minúsculas indicam diferenças em relação às cultivares pelo desdobramento da interação dos fatores. CV (cultivar) e PO (potencial osmótico). 19

Figura 4 Massa fresca da parte aérea (MFPA) (a) e Massa fresca da raiz (MFR) (b) de plântulas de milho (*Zea mays*) da cultivar P3845 e cultivar TMG987 submetidas a tratamento de deficiência hídrica nos potenciais osmóticos de 0, -0,2, -0,3, -0,4, -0,5. \*\*: significativo a 1% de probabilidade; \*: significativo a 5% de probabilidade. Letras minúsculas indicam diferenças em relação as cultivares pelo desdobramento da interação dos fatores. CV (cultivar) e PO (potencial osmótico). 20

Figura 5. Massa seca da parte aérea (MSPA) (a) e Massa seca da raiz (MSR) (b) de plântulas de milho (*Zea mays*) da cultivar P3845 e cultivar TMG987 submetidas a tratamento de deficiência hídrica nos potenciais osmóticos de 0, -0,2, -0,3, -0,4, -0,5. \*\*: significativo a 1% de probabilidade; \*: significativo a 5% de probabilidade. Letras minúsculas indicam diferenças em relação as cultivares pelo desdobramento da interação dos fatores. CV (cultivar) e PO (potencial osmótico). 21

## **LISTA DE TABELAS**

Tabela 1 Relação temperatura/ potencial osmótico de acordo com a concentração de PEG6000

15

## **Sumário**

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	13
<b>2. MATERIAL E MÉTODOS</b>	14
2.1 LOCAL DO EXPERIMENTO E DELINEAMENTO EXPERIMENTAL	14
2.2 VARIÁVEIS ANALISADAS	16
<b>4 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	21
<b>REFERÊNCIAS</b>	21
<b>ANEXO A</b>	24

## DÉFICIT HÍDRICO NA GERMINAÇÃO E VIGOR DE PLÂNTULAS DE SEMENTES DE MILHO

### WATER DEFICIT IN THE GERMINATION AND VIGOR OF CORN SEED SEEDLINGS

Everaldo Monteiro dos Santos Filho <sup>1</sup>, Antonio Santana Batista de Oliveira Filho <sup>2</sup>.  
Graduando em Agronomia<sup>1</sup>, Universidade Estadual do Maranhão, Balsas, Maranhão,  
Brasil.<sup>2</sup> Departamento de Agronomia, Campus Balsas, Universidade Estadual do  
Maranhão, Campus, Balsas, Maranhão, Brasil.

**Abstract:** The water deficit in the corn crop reduces the vegetative development and causes low productivity. In germination, the lack of water decreases the germination potential of the seed, causing failures in the field. The aim of this study was to evaluate the effects of water deficit on maize cultivar germination. The experimental design adopted for the test was completely randomized (DIC), arranged in a 2x5 double factorial scheme (two maize cultivars x five levels of osmotic potential, 0; -0.2; -0.3; -0.4; -0.5) in four replicates containing 50 seeds. For the experiment, two seed lots of two different cultivars were used, P3845 and TMG987. The solution used to induce water stress was PEG 6000. The cultures were placed to germinate between moistened with the solution at the corresponding osmotic potentials, then the paper rolls containing the seeds were placed in a germination chamber at 25 degrees for 7 days, with the first evaluation on the fourth day every 24 hours. The weight of dry and fresh mass, root length, aerial part, germination speed index, average time of germination and germination were evaluated. The reduction of the osmotic potential decreased the percentage of germination, increased the time required for the seeds to germinate and impaired the development of the aerial part. Cultivar TMG987 showed greater tolerance to water deficit.

**Keywords:** Zea mays; PEG6000 ; imbibition.

**Resumo:** O déficit hídrico na cultura do milho reduz o desenvolvimento vegetativo e ocasiona baixa produtividade. Na germinação a falta de água diminui o potencial germinativo da semente causando falhas no campo. Objetivou-se com o presente estudo, avaliar os efeitos do déficit hídrico sobre a germinação da cultivar de milho. O delineamento experimental adotado para o ensaio foi o inteiramente casualizado (DIC), arranjado em esquema fatorial duplo 2x5 (duas cultivares de milho x cinco níveis de potencial osmótico, 0; -0,2; -0,3; -0,4; -0,5) em quatro repetições contendo 50 sementes. Para o experimento, foi utilizado dois lotes de sementes de duas cultivares diferentes, a P3845 e a TMG987. A solução utilizada para indução do estresse hídrico foi a PEG 6000. As cultivas foram colocadas para germinar entre umedecidos com a solução nos potenciais osmóticos correspondentes, em seguida, os rolos de papeis contendo as

sementes foram acondicionados em câmara de germinação de 25 graus durante 7 dias, sendo a primeira avaliação no quarto dia a cada 24 horas. Foi avaliado o peso da massa seca e fresca, comprimento da raiz, parte aérea, índice de velocidade de germinação, tempo médio de germinação e germinação. A redução do potencial osmótico diminuiu a porcentagem de germinação, aumentou o tempo necessário para as sementes germinarem e prejudicou o desenvolvimento da parte aérea. A cultivar TMG987 apresentou maior tolerância ao déficit hídrico.

**Palavras-chave:** *Zea mays*; PEG6000; Embebição.

## 1. INTRODUÇÃO

O milho tornou-se um produto essencial para a agricultura brasileira, o que antes era cultivado principalmente como cultura de subsistência por pequenos produtores, passou por grandes transformações, e nas últimas décadas a cultura do milho tem assumido papel em uma agricultura comercial eficiente, e o seu cultivo é realizado em praticamente todas as regiões do país (CONTINI et al., 2019).

São várias as cadeias ligadas à agricultura e pecuária que dependem do milho nas suas diferentes formas de exploração, como na forma de silagem, grão e na produção de etanol, todas as regiões agrícolas e pecuárias brasileiras dependem do milho para novas oportunidades de receita, redução nos custos de produção e, principalmente, oportunidades de novos negócios (CONTINI et al., 2019).

A baixa produção vegetal em áreas sujeitas à seca nos trópicos é um problema que pode ser contornado através do uso da irrigação ou da utilização de espécies com elevado grau de adaptação às condições de limitação de água no solo, aproximadamente 2/5 da área do globo terrestre se encontra em regiões áridas e semiáridas, a água se constitui no principal fator limitante da produtividade das plantas (PEIXOTO 2020).

A deficiência hídrica causa vários efeitos, quase sempre prejudiciais, modificando em maior ou menor grau, todos os processos fisiológicos como a transpiração, absorção e fotossíntese, dessa forma produz efeitos globais nas culturas, como a redução no crescimento e redução na produção final (PEIXOTO 2020).

Mesmo em sistemas que preconizam métodos conservacionistas do solo e da água, esses fatores correlacionados com o limitado desenvolvimento radicular tornam essas plantas menos capazes de suportar estresses abióticos, como um período longo sem chuvas ou o excesso, o que limita a absorção de nutrientes e água pelas raízes o que

impactará diretamente no crescimento e desenvolvimento da cultura durante o seu ciclo, essa limitação no seu crescimento em virtude da baixa disponibilidade de água pode promover mudanças fisiológicas e bioquímicas nas plantas, como a redução da área foliar, fechamento estomático, limitação do crescimento radicular e aumento da atividade enzimática (TAIZ et al, 2017).

Estudos com sementes têm sido realizados sob condições de deficiência hídrica usando soluções osmóticas para simular ambientes com pouca disponibilidade de água, sendo o efeito dependente do soluto utilizado, o PEG 6000 (polietilenoglicol6000) simula satisfatoriamente baixos potenciais de água, é quimicamente inerte, atóxico para as sementes, simulando a seca sem ser absorvido pelas sementes (VILLELA; DONI FILHO; SEQUEIRA., 1991).

Portanto, objetivou-se com o presente estudo avaliar a tolerância de cultivares de milho sobre diferentes níveis de estresse hídrico.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

### **2.1 LOCAL DO EXPERIMENTO E DELINEAMENTO EXPERIMENTAL**

O experimento foi realizado no município de Balsas/ MA no laboratório de sementes da Universidade Estadual do Maranhão. O clima, segundo a classificação de Köppen, é do tipo tropical quente e úmido (Aw), com estação seca, as coordenadas geográficas: Latitude: 7° 31' 59" Sul, Longitude: 46° 2' 6" Oeste.

O delineamento experimental adotado para o ensaio foi o inteiramente casualizado (DIC), arranjado em esquema fatorial duplo 2x5 (duas cultivares de milho x cinco níveis de potencial osmótico) em quatro repetições. Cada unidade experimental é composta por um rolo de papel germitest contendo 50 sementes.

Os papéis germitest foram esterilizados em estufa durante o período de 24 horas, em seguida, pesados em rolos de 12 unidades para cada tratamento, o peso foi multiplicado por 2,5, valor obtido foi utilizado para umedecer os papéis com a solução para cada tratamento.

A quantidade de PEG 6000 utilizada para cada tratamento foi obtida pela tabela de VILLELA (1991), (Tabela 01) onde, o potencial osmótico em bar foi associado à temperatura em graus, obtendo uma concentração de PEG 6000 por quilograma de água.

Tabela 1 Relação temperatura/ potencial osmótico de acordo com a concentração de PEG6000

TEMP/PO	0	-0,2	-0,3	-0,4	-0,5
25	0	119,571	151,402	178,343	202,130

Fonte: Adaptado de Villela, 1991.

Foram utilizadas duas cultivares comerciais de híbridos de milho (P3845VYHR e TMG987), para o estudo, colocadas em rolos de papel germitest umedecidos com a solução nos potenciais osmóticos 0,0, -0,2, -0,3, -0,4, -0,5 Mpa. A solução utilizada é o PEG 6000 para o teste de déficit hídrico, preparada com água destilada e esterilizada por meio de autoclave, em seguida, foi realizado a pesagem dos volumes de solvente e soluto (PEG) para preparo da solução.

Para cada tratamento foi utilizado 200 sementes, divididos em 50 sementes cada repetição, foi utilizado 3 folhas de papel germitest por repetição. Após adicionar as sementes nas folhas umedecidas, foi feito o enrolamento da folha para deixa em um formato de rolo, colocando uma liga de borracha para manter o formato. O processo de germinação foi colocado em uma B.O.D com temperatura controlada em 25 graus, com fotoperíodo controlado em dias curtos ( 8 horas luz).

O teste de germinação foi conduzido em germinadores tipo Biochemical Oxygen Demand (B.O.D.) e as avaliações efetuadas diariamente após o quarto dia da implantação do experimento, até o sétimo dia.

As sementes do híbrido TMG 987 foram tratadas com Fortenza duo que possui uma combinação de dois ativos inseticidas (Ciantraniliprole e Tiametoxam) e com uma combinação de quatro ativos fungicidas (Azoxistrobina, Fludioxonil, Metalaxil-M e Thiabendazol). Segundo a empresa Pioneer o híbrido de milho possui uma excelente qualidade de colmo, com ciclo precoce, com a finalidade de grão ou silagem.

As sementes de híbrido P3845 foram tratadas com dois fungicidas comerciais diferentes, Rancona (Ipconazole) e Maxim XL (Fludioxonil e Metalaxil), e dois inseticidas comerciais diferentes, K-Obiol 25 EC (Deltametrina) e Actellic 500 EC (Pirimifós-metílico). Segundo a empresa TMG o híbrido de milho TMG987 é precoce

com alta estabilidade produtiva e de qualidade de grãos, excelente sanidade foliar e de colmo e boa tolerância ao complexo de enfezamento.

## 2.2 VARIÁVEIS ANALISADAS

**Primeira contagem de germinação:** avalia a porcentagem de plântulas normais que são obtidas por ocasião da primeira contagem do teste de germinação, sendo eficiente para determinar o vigor das sementes (BRASIL, 2009).

**Tempo médio de germinação:** A determinação do tempo médio de germinação foi feita pela fórmula proposta por Laboriau (1993):

$$TMG = (\sum ni \cdot ti) / \sum ni$$

- TMG = tempo médio de germinação;
- ni = número de sementes germinadas num intervalo de tempo;
- ti = intervalo de tempo de germinação.

**O índice de velocidade de germinação (IVG):** É determinado de acordo com a contagem diária do número de sementes germinadas, calculado empregando-se a fórmula proposta por Maguire (1962), onde:

$$IVG = \frac{G1}{N1} + \frac{G2}{N2} + \dots + \frac{Gn}{Nn}$$

- IVG = índice velocidade de germinação;
- G1, G2 e Gn = número de plântulas normais germinadas a cada dia;
- N1, N2, ... Nn = número de dias decorridos da semeadura a primeira, segunda e última contagem;

**Comprimento de plântulas (parte aérea e raiz):** Após a contagem final do teste de germinação, as plântulas normais de cada tratamento e repetição tiveram a raiz (raiz primária) e parte aérea (Coleóptilo) medidas separadamente, efetuada a medida das plântulas normais utilizando-se uma régua graduada em centímetros, sendo os resultados expressos em cm/plântula.

**Massa de plântulas (seca e fresca):** Após a medição do comprimento, foi feita a pesagem utilizando balança analítica, da massa fresca da parte aérea e raiz. As plântulas foram colocadas em sacos de papel Kraft e levadas à estufa regulada a 65°C até atingir peso constante no período de 48 horas, para obtenção do valor da massa seca, em seguida,



as amostras foram pesadas em balança analítica com precisão de 0,001 g, sendo os resultados expressos em g plântula<sup>-1</sup>.

Os dados obtidos foram tabulados e submetidos à análise de variância e teste regressão com a utilização do programa estatístico (Agroestat), com nível de probabilidade de 5%.

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na primeira contagem da germinação, houve diferença significativa no potencial 0 e -0,2 entre as cultivares. A cultivar TMG987 teve maior germinação na primeira contagem, nesses potenciais, e os demais (-0,3; -0,4 e -0,5) não se diferiram estatisticamente (Figura 1a). Não se obteve diferença entre as cultivares na porcentagem de sementes germinadas (Figura 1b).

A diminuição do potencial osmótico causou decréscimo tanto na porcentagem da primeira contagem da germinação (Figura 1a) quanto na germinação (Figura 1b), ou seja, o déficit hídrico causa uma diminuição na quantidade de sementes germinadas. Os resultados foram semelhantes ao trabalho de Moura, (2021) após a análise dos genótipos de milho testados, constatou-se uma redução significativa na porcentagem de germinação tanto na primeira contagem quanto na contagem final, em decorrência da diminuição do potencial osmótico. Este resultado reforça a importância de se considerar o potencial osmótico como um fator crucial para o sucesso da germinação das sementes.

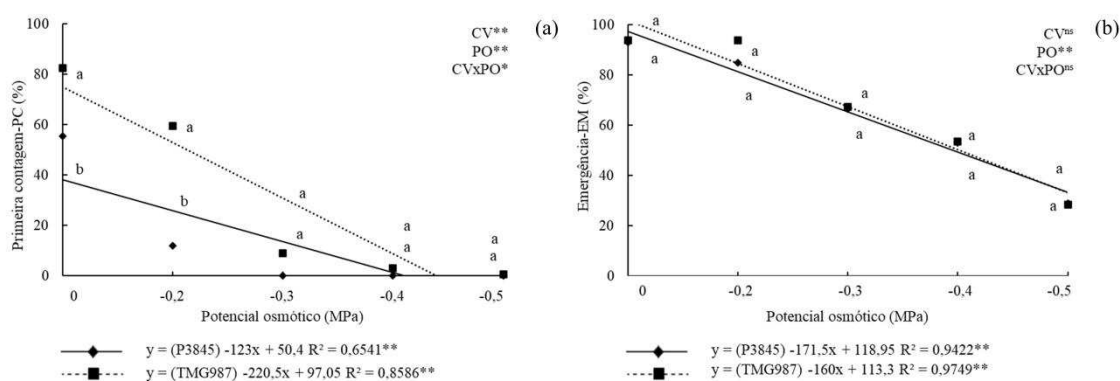


Figura 1 Figura 1. Primeira contagem da germinação- PC (a) e Germinação - GE (b) de plântulas de milho (*Zea mays*) da cultivar P3845 e cultivar TMG987 submetidas a tratamento de deficiência hídrica nos potenciais osmóticos de 0, -0,2, -0,3, -0,4, -0,5. \*\*: significativo a 1% de probabilidade; \*:significativo a 5% de probabilidade e ns: não significativo pelo teste F para os fatores principais. Letras minúsculas indicam diferenças em relação as cultivares pelo desdobramento da interação dos fatores. CV (cultivar) e PO (potencial osmótico).

No tempo médio de germinação (TMG), houve diferença significativa entre as cultivares nos potenciais -0,2 e -0,4, tendo melhor resposta para cultivar TMG987, com maior germinação em menor tempo que a cultivar P3845 (Figura 2a). No índice de velocidade de germinação (IVG), o potencial osmótico -0,2 teve diferença significativa, no qual a cultivar TMG987 foi superior a cultivar P3845 (Figura 2b).

O déficit hídrico exerce um impacto significativo no processo de germinação das sementes, podendo afetar de forma negativa o processo de embebição, a velocidade e a porcentagem de germinação. Esse fenômeno também pode provocar redução no crescimento das plântulas, devido à diminuição da expansão celular, que é um processo fundamental para o desenvolvimento saudável das plantas (Taiz, et al., 2017).

Conforme Mondo, et al. (2012) sementes com baixo vigor são particularmente vulneráveis aos efeitos do estresse durante o processo de germinação, isso significa que, antes mesmo de começar a desenvolver seu eixo embrionário, a semente precisa se dedicar à reparação de organelas e tecidos danificados, e como resultado, a velocidade de germinação é significativamente reduzida.

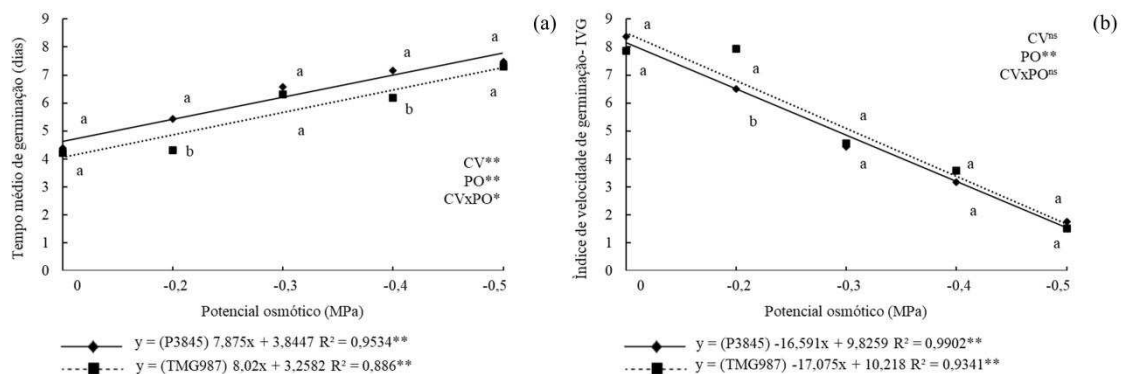


Figura 2 Tempo médio de germinação (TMG) (a) e Índice de velocidade de germinação (IVG) (b) de plântulas de milho (*Zea mays*) da cultivar P3845 e cultivar TMG987 submetidas a tratamento de deficiência hídrica nos potenciais osmóticos de 0, -0,2, -0,3, -0,4, -0,5. \*\*: significativo a 1% de probabilidade; \*: significativo a 5% de probabilidade e ns: não significativo pelo teste F para os fatores principais. Letras minúsculas indicam diferenças em relação as cultivares pelo desdobramento da interação dos fatores. CV (cultivar) e PO (potencial osmótico).

No comprimento da parte aérea (CPA) houve diferença significativa nos potenciais 0 e -0,2, com maiores comprimentos da cultivar TMG987 (Figura 3a). No comprimento da raiz nos tratamentos 0, -0,3, -0,4 e -0,5 observou-se efeito significativo entre as cultivares, sendo a cultivar TMG987 expressando comprimento radicular maior que a cultivar P3845 (Figura 3b).

Os resultados foram semelhantes ao trabalho de Henrique, et al (2021), no qual a diminuição do potencial hídrico provocou impacto negativo no crescimento tanto da parte aérea quanto das raízes das plântulas, que apresentaram um desenvolvimento comprometido em ambientes com deficiência de água. Porém, a cultivar P3845 demonstrou que, com a diminuição do potencial osmótico obteve aumento no sistema radicular. A cultivar TMG987 teve seu sistema radicular semelhante em todos os tratamentos, isso favoreceu um maior gasto de energia na parte aérea, tendo um maior desenvolvimento se comparado a cultivar P3845.

Segundo Tejada (2019) o comprimento de raiz, comprimento de parte aérea, massa fresca e seca de parte aérea no milho apresentaram decréscimo em relação a potenciais osmóticos mais negativos, afetando negativamente a expansão e o crescimento celular.

Quando as plantas são expostas a condições de escassez de água, elas tendem a desacelerar a fotossíntese e a expansão celular. Isso resulta em uma diminuição na turgescência celular, o que, por sua vez, afeta negativamente o crescimento das plantas (TAIZ, et al., 2017).

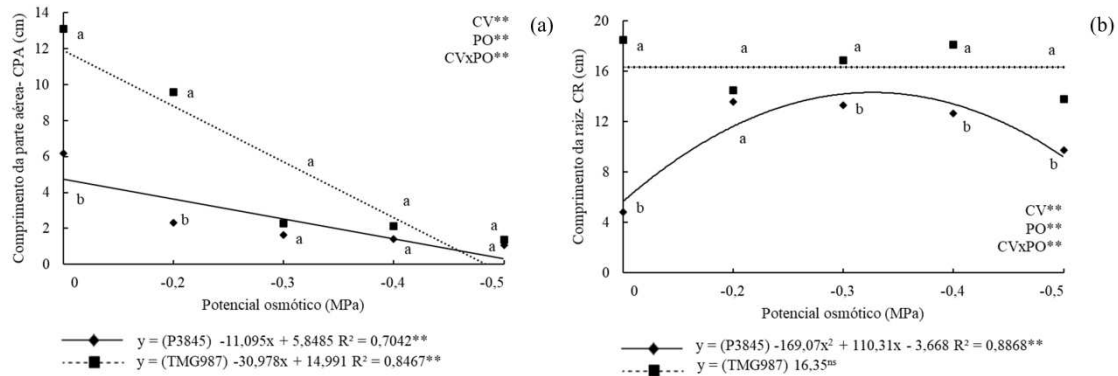


Figura 3 Comprimento da parte aérea (CPA) (a) e Comprimento da raiz (CR) (b) de plântulas de milho (*Zea mays*) da cultivar P3845 e cultivar TMG987 submetidas a tratamento de deficiência hídrica nos potenciais osmóticos de 0, -0,2, -0,3, -0,4, -0,5. \*\*: significativo a 1% de probabilidade; \*: significativo a 5% de probabilidade. Letras minúsculas indicam diferenças em relação às cultivares pelo desdobramento da interação dos fatores. CV (cultivar) e PO (potencial osmótico).

Na massa fresca da parte aérea (MFPA) houve efeito significativo para os tratamentos 0 e -0,2, sendo a cultivar TMG987 com maior massa fresca em ambos os potenciais (Figura 4a). Na massa fresca da raiz (MFR) os tratamentos 0 e -0,3 tiveram uma diferença significativa entre as cultivares, sendo no potencial osmótico 0 a cultivar

TMG987 teve maior MFR, e no potencial osmótico -0,3 a cultivar P3845 teve maior MFR (Figura 4b).

Com a diminuição da disponibilidade de água, a MFPA decresceu exponencialmente, diferente da MFR que manteve com uma mínima variação na cultivar TMG987 e na cultivar P3845 teve um aumento com a diminuição do potencial osmótico, que está associado ao maior comprimento da raiz nos tratamentos -0,2, -0,3 e -0,4.

Segundo Vieira et al. (2013) os genótipos que ostentam maiores teores de massa fresca, graças à sua maior concentração de água, são mais eficientes em seu metabolismo celular. Isso se deve à sua habilidade em transformar suas reservas em energia, o que resulta em um crescimento saudável e vigoroso da plântula.

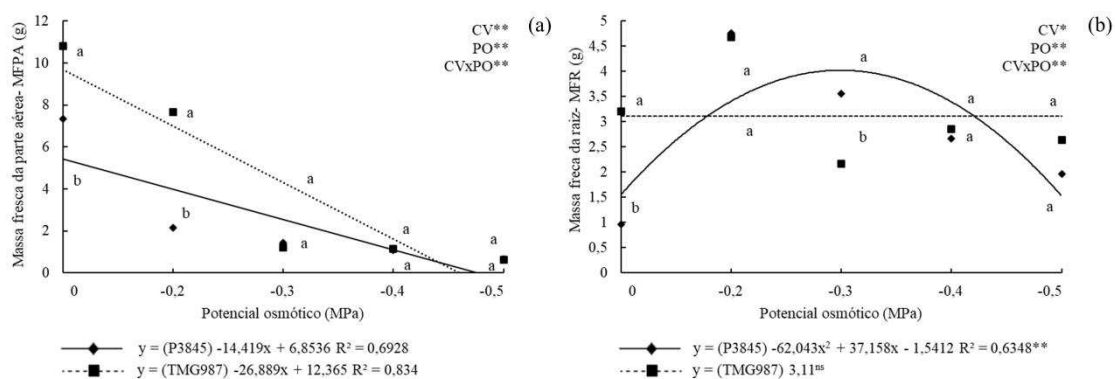


Figura 4 Massa fresca da parte aérea (MFPA) (a) e Massa fresca da raiz (MFR) (b) de plântulas de milho (*Zea mays*) da cultivar P3845 e cultivar TMG987 submetidas a tratamento de deficiência hídrica nos potenciais osmóticos de 0, -0,2, -0,3, -0,4, -0,5. \*\*: significativo a 1% de probabilidade; \*: significativo a 5% de probabilidade. Letras minúsculas indicam diferenças em relação as cultivares pelo desdobramento da interação dos fatores. CV (cultivar) e PO (potencial osmótico).

Houve efeito significativo para a massa seca da parte aérea (MSPA) nos tratamentos (0 e -0,2), no qual a cultivar TMG987 observou-se maior massa seca (Figura 5a). Na massa seca da raiz (MSR) os tratamentos 0, -0,3 e -0,4 obteve uma diferença significativa a cultivar TMG987 deteve maior MSR nos potenciais osmóticos 0 e -0,4. No tratamento -0,3 a cultivar P3845 teve maior MSR (Figura 5b).

Em situações de escassez hídrica no solo ou de elevada evaporação, as plantas de milho sofrem com a diminuição do acúmulo de matéria seca. Isso ocorre tanto pela redução na produção de fotoassimilados quanto pelo aumento do gasto energético para a captação de água (WU; HUANG; WARRINGTON, 2011).

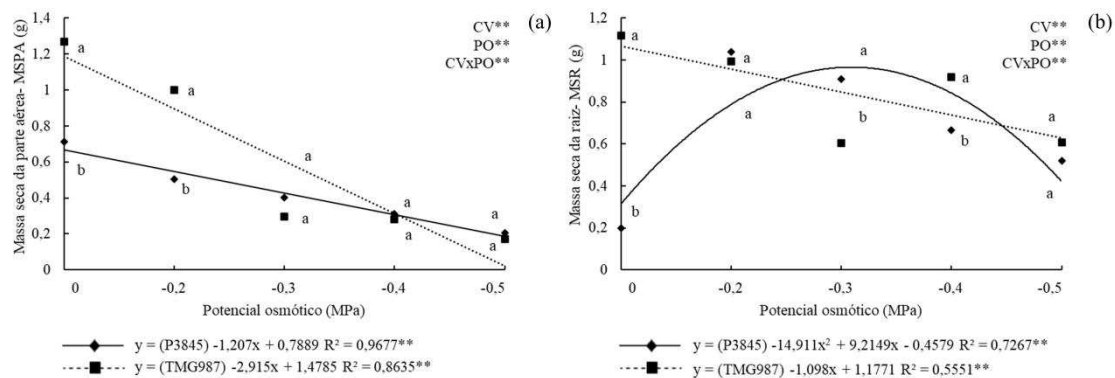


Figura 5. Massa seca da parte aérea (MSPA) (a) e Massa seca da raiz (MSR) (b) de plântulas de milho (*Zea mays*) da cultivar P3845 e cultivar TMG987 submetidas a tratamento de deficiência hídrica nos potenciais osmóticos de 0, -0,2, -0,3, -0,4, -0,5. \*\*: significativo a 1% de probabilidade; \*: significativo a 5% de probabilidade. Letras minúsculas indicam diferenças em relação as cultivares pelo desdobramento da interação dos fatores. CV (cultivar) e PO (potencial osmótico).

#### 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A simulação de déficit hídrico realizada com o Polietileno glicol 6000 foi eficiente para demonstra os efeitos causados pela falta de água durante o processo de germinação de híbridos de milho.

A cultivar TMG987 possui maior tolerância ao déficit hídrico, expressando bom desenvolvimento radicular e parte aérea.

O déficit hídrico causa decréscimo na germinação das sementes de milho de ambas as cultivares.

#### REFERÊNCIAS

Brasil. **Regras para análise de sementes** / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília : Mapa/ACS, 2009.

CONTINI, E.; MOTA, M. M.; MARRA, R.; BORGHI, E.; MIRANDA, R. A. de.; SILVA, A. F. da.; SILVA, D. D. da.; MACHADO, J. R. A.; COTA, L. V.; COSTA, R. V. da.; MENDES, S. M. **Milho - Caracterização e Desafios Tecnológicos**. EMBRAPA, 2019.

MOURA, Lucas Basto. **Germinação e Crescimento de Plântulas de Genótipos de milho submetidos a Simulação de Déficit Hídrico**. Universidade federal da fronteira Sul (UFFS). Cerro Largo, RS, 2021.

HENRIQUE, Ivanildo Guilherme, et al. **Déficit hídrico e a germinação de sementes de híbridos de milho**. *Nativa, Sinop*, v. 9, n. 3, p. 240-246, mai./jun. 2021.

MONDO, V. H. V. et al. **Vigor de sementes e desempenho de plantas de milho**. *Rev. bras. sementes, Londrina*, v. 34, n. 1, p. 143-155, 2012.

Pionner. **Milho Safrinha-P3845VYHR**. Disponível em: [https://www.pioneer.com/content/dam/dpagco/pioneer/la/br/pt/files/Milho\\_Safrinha-P3845VYHR-08.pdf](https://www.pioneer.com/content/dam/dpagco/pioneer/la/br/pt/files/Milho_Safrinha-P3845VYHR-08.pdf). Acesso em: 13. Jul. 2023.

PEIXOTO, Clovis Pereira. **Princípios de fisiologia vegetal: teoria e prática**. Ed POD. 256 p. Rio de Janeiro 2020.

TEJEDA, Luis Herminio Chairez. **Déficit hídrico em plântulas de milho: aspectos morfológicos e moleculares**. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Universidade Federal de Pelotas. 74p. Pelotas, RS, 2019

Taiz, L.; Zeiger, E.; MOLLER, I.A.; MURPHY A. **Fisiologia e Desenvolvimento Vegetal**. 6ª ed. Artmed, 888 pp. Porto alegre, 2017.

TMG. **Cultivares de milho**. Disponível em: <https://www.tmg.agr.br/cultivares/milho>. Acesso em: 13. Jul. 2023.

VILLELA, F. A.; DONI FILHO, L.; SEQUEIRA, E. L. **Tabela de potencial osmótico em função da concentração de polietileno glicol 6.000 e da temperatura**. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 26, n. 11/12, p. 1957–1968, 1991.

WU, Y.; HUANG, M.; WARRINGTON, D. N. **Growth and transpiration of maize and winter wheat in response to water deficits in pots and plots**. *Environmental and Experimental Botany*, v. 71, p. 65–71, 2011.

VIEIRA, F. C. F.; JÚNIOR, C. D. S.; NOGUEIRA, A. P. O.; DIAS, A. C. C.; HAMAWAKI, O. T.; BONETTI, A. M. **Aspectos fisiológicos e bioquímicos de**

**cultivares de soja submetidos a déficit hídrico induzido por peg 6000.** Bioscience Journal, Uberlândia, v. 29, n. 2, p.543-552, 2013.

## **ANEXO A- NORMAS PUBLICAÇÃO DA REVISTA EM AGRONEGÓCIO E MEIO AMBIENTE- RAMA**

A Revista em Agronegócio e Meio Ambiente - RAMA publica somente artigos inéditos e originais, e que não estejam em avaliação simultânea em outro periódico.

AUTORIA - A quantidade de autores aceitos na elaboração do artigo é, no máximo, de seis (06) autores;

IDIOMA - Serão aceitas contribuições em: Português, Inglês ou Espanhol desde que estejam no formato Microsoft Word, OpenOffice ou RTF (não ultrapassar 2MB);

PROCESSO EDITORIAL - Todos os processos são executados eletronicamente. Acesse as "Instruções para submissão eletrônica" [Aqui](#). Os manuscritos só iniciarão o processo de tramitação se estiverem de acordo com as "Condições para submissão e Normas gráficas".

### **1 - POLÍTICA DE ACESSO ABERTO**

1.1 - A RAMA, editada pela Universidade Cesumar - UniCesumar, possui acesso em formato de Acesso Aberto permitindo a leitura e download, bem como a cópia e disseminação de seu conteúdo de acordo com as políticas de *copyright Creative Commons Attribution 4.0*.

### **1.2 - TAXAS DE PROCESSAMENTO DE ARTIGO (ARTICLE PROCESSING CHARGE - APC) E SUBMISSÃO**

1.2.1 - A RAMA cobra dos autores a taxa de processamento de artigos e/ou taxa de publicação (APC).

1.2.2 - Valor cobrado é de R\$ 250,00 para artigos no formato: artigo original, artigo de revisão, relatos de caso ou técnicas.



1.2.2 - A taxa será cobrada dos artigos **aprovados** pelo Conselho Editorial, após as revisões por pares, conforme o item 2.1.2 - O procedimento adotado para aceitação definitiva ver “Segunda etapa”.

1.2.3 - A RAMA fornecerá aos autores, mediante a solicitação via e-mail, documentos necessários para confirmar o pagamento da taxa, perante a programas de pós-graduação, instituições empregadoras ou órgãos de fomento à pesquisa.

1.2.4 - Após **a aprovação do artigo**, os autores receberão instruções via e-mail de como proceder quanto às formas de efetuar o pagamento da taxa.

1.2.4.1 - Os artigos aprovados nos idiomas inglês e espanhol obrigatoriamente deverão passar por revisores certificados na língua estrangeira, indicados pela revista RAMA no item 2.2.2, e este serviço deverá ser custeado pelos autores. Após a revisão do artigo, os autores deverão enviar o arquivo final aprovado via sistema. Os autores receberão instruções via e-mail de como proceder com a transferência.

1.2.5 - **Taxas de submissão** - A RAMA não cobra taxas de submissão.

### 1.3 - POLÍTICA CONTRA PLÁGIO E MÁS CONDUTAS EM PESQUISA

1.3.1 - A RAMA em respeito a política de proteção e propriedade intelectual enfatiza aos futuros autores que desejam enviar suas pesquisas ao periódico que visitem o website da COPE (*Committee on Publication Ethics*) (<https://publicationethics.org/>) e leiam mais sobre as informações para autores quanto à ética em pesquisa, bem como plágio, más práticas, fraudes, possíveis violações de ética etc.

1.3.2 – Todas as novas submissões enviadas para a RAMA são verificadas quanto a: submissões duplicadas e/ou manuscritos já publicados. Caso identificado, os autores serão comunicados e a submissão retirada de fila para designação da avaliação.

1.3.3 - A RAMA informa que os artigos serão avaliados pelo sistema *Cross Check* logo após o recebimento da carta de aprovação, para verificação de plágio. Os artigos que

atingirem um alto nível de similaridade de plágio serão encaminhados aos editores e ao conselho para emissão do deferimento de rejeição do artigo.

## 2 - TIPOS DE ARTIGOS ACEITOS

- **Artigos Originais:** divulgam os resultados de pesquisas inéditas e permitem a reprodução destes resultados dentro das condições citadas no trabalho. Para os artigos originais recomenda-se seguir a estrutura convencional, conforme as seguintes seções: Resumo; Abstract; Introdução; Metodologia; Resultados; Discussão; e Conclusão. A seção Agradecimentos é opcional. Desejável utilizar referências dos últimos 5 anos (pelo menos 50%);

- **Artigos de Revisão:** analisam e discutem trabalhos de outros autores, revisões bibliográficas etc. (ESTA "SEÇÃO" ESTÁ TEMPORARIAMENTE SUSPESA, DEVIDO À GRANDE QUANTIDADE DE SUBMISSÕES EM AVALIAÇÃO - 2021;

- **Relatos de Caso ou Técnicas:** apresentação da experiência profissional, baseada em estudo de casos peculiares e/ou de novas técnicas. Os relatos deverão basear-se nas técnicas mais avançadas e apropriadas à pesquisa. Quando apropriado, deverá ser atestado que a pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética e Biossegurança da instituição.

**Observação:** O Conselho Editorial informa que a partir de 2016 "Não serão aceitos trabalhos apresentados e/ou publicados em sua totalidade ou parciais em Eventos Científicos, Congressos, Encontros, Jornadas, Conferências, Simpósios e eventos similares".

2.1 - Somente serão aceitos para publicação na RAMA 02 (dois) trabalhos de cada autor por ano.

2.2.1 - A revista enfatiza ao(s) autor(es) que busque(m) assessoria linguística profissional (revisores certificados no idioma português, inglês e espanhol) antes de submeter(em) originais que possam conter incorreções e/ou inadequações morfológicas, sintáticas, idiomáticas ou de estilo.

### 2.3 - PROCEDIMENTOS PARA ACEITAÇÃO DOS ARTIGOS:

2.3.1 - O artigo deve ser original, isto é, não ter sido publicado em qualquer outro periódico no país;

2.3.2 - O procedimento adotado para aceitação definitiva será:

- **Primeira Etapa:** A Equipe Editorial e o Conselho Editorial analisam se o manuscrito encontra-se dentro das áreas definidas no link **Foco e Escopo** da revista, bem como se o artigo está dentro das normas de publicação.

- **Segunda Etapa:** Os artigos serão avaliados por no mínimo dois consultores da área de conhecimento da pesquisa, de instituições de ensino e/ou pesquisa nacionais e estrangeiras, de comprovada produção científica. Após as devidas correções e possíveis sugestões, o artigo será aceito se tiver dois pareceres favoráveis.

2.4 - Em sendo aprovado nessas duas etapas, o artigo será publicado no primeiro número da revista com espaço disponível.

2.5 - O periódico não tem como critério exclusivo de publicação a ordem cronológica na qual recebe os textos, e sim sua aceitação nas etapas descritas acima.

2.6 - O Conselho Editorial não se compromete a devolver os originais enviados.

2.7 - Os direitos autorais pertencem exclusivamente aos autores. Os direitos de licenciamento utilizados pelo periódico é a licença *Creative Commons Attribution 4.0 (CC BY 4.0)*.

### 3 - INSTRUÇÕES PARA SUBMISSÃO DE ARTIGOS

3.1 – A RAMA, E-ISSN 2176-9168 (on-line), é uma publicação trimestral da Universidade Cesumar - UniCesumar.

3.1.1 - Publica artigos originais que estejam vinculados às áreas: Meio ambiente, Agronegócio e Tecnologias Limpas e seus subtemas correlacionados descritos em Foco e Espoco, acesse aqui [Abrir](#).

3.1.2 - Artigos com temas fora dos informados no Foco e Espoco serão convidados a submeterem em outro periódico em que seu tema se enquadre melhor.

3.2 - Os autores serão convidados a declarar que o manuscrito é uma pesquisa original, e que não está sendo submetido, em parte ou no seu todo, à análise para publicação em outro periódico científico, bem como se possui Conflito de Interesses.

3.2.1 - Os conflitos de interesses podem surgir quando autores, revisores ou editores possuem interesses que, aparentes ou não, podem influenciar a elaboração ou avaliação de manuscritos. O conflito de interesses pode ser de natureza pessoal, comercial, política, acadêmica ou financeira. A confiabilidade pública no processo de revisão por pares e a credibilidade de artigos publicados dependem em parte de como os conflitos de interesses são administrados durante a redação, revisão por pares e tomada de decisões pelos editores.

**Observação:** É obrigatório que a autoria do manuscrito declare a existência ou não de conflitos de interesse. Mesmo julgando não haver conflitos de interesse, o(s) autor(es) deve(m) declarar essa informação no ato de submissão do artigo, no **Passo 2:**

**Transferência do manuscrito**, e transferir o Modelo de declaração de conflito de interesse, assinada por todos os autores, para legitimar a idoneidade dos resultados do estudo submetido em formato de arquivo "**PDF**" como Documentos suplementares.

Faça o *download* do MODELO - Declaração de Conflito de Interesse [AQUI](#).

3.2.2 - Os dados, ideias, opiniões e conceitos emitidos nos artigos, bem como a exatidão das referências, são de inteira responsabilidade do(s) autor(es). A eventual citação de produtos e marcas comerciais não significa recomendação de seu uso por parte do Conselho Editorial da revista.

3.3 - Para as submissões de artigos no idioma Inglês ou Espanhol, após a carta de aceite do arquivo final, deverão encaminhar o artigo para revisão do idioma, aos revisores

credenciados pela revista (ver item 3.3.1), é de responsabilidade dos autores o custo das revisões. Os autores receberão instruções via e-mail de como proceder com a transferência no sistema do arquivo revisado.

### 3.3.1 - Revisores e/ou Tradutores Indicados

LD TRADUÇÕES - [www.ldtraducoes.com.br](http://www.ldtraducoes.com.br); *e-mail*: [contato@ldtraducoes.com.br](mailto:contato@ldtraducoes.com.br)

*American Journal Experts* (AJE) São Paulo (SP) [www.aje.com/pt/services](http://www.aje.com/pt/services)

Benchmark Software e Traduções - ERICA M. TAKAHASHI DE ALENCAR

*E-mail*: : [erica.tradutora@gmail.com](mailto:erica.tradutora@gmail.com) e/ou Whatsapp: (41) 99679-4654

THOMAS BONNICI

*e-mail*: : [bonnici@wnet.com.br](mailto:bonnici@wnet.com.br)

e Lattes: <http://lattes.cnpq.br/2253237526673836>

**Observação:** Os pesquisadores deverão assumir os custos da tradução, bem como solicitar uma declaração/certificado da tradução e encaminhar quando solicitado pela revista.

### 3.4 - NORMAS GRÁFICAS PARA ELABORAR O ARTIGO:

3.4.1 - São adotadas, neste periódico, as normas de documentação da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT). Recomenda-se a consulta às normas:

- NBR 10.520/2002 - Citações em documentos - Apresentação;
- NBR 6024/2012 - Numeração progressiva das seções de um documento;
- NBR 6023/2018 - Referências - Elaboração;
- NBR 6028/2003 - Resumos;
- NBR 6022/2018 - Artigo em publicação periódica científica impressa - Apresentação;
- Normas de Apresentação Tabular IBGE, 1993 para tabelas e quadros;

3.4.2 - Formatação do artigo: O artigo científico deverá conter entre o mínimo de 10 e o

máximo de 20 páginas, incluindo referências bibliográficas;

### 3.4.3 - Layout

- **Papel:** A4 (tamanho 21 cm X 29,70 cm);
- **Margem:** Margem Superior e Esquerda de 3 cm;
- **Margem:** Margem Inferior e Direita de 2 cm;
- **Parágrafo:** Justificado com recuo de 1,25 cm na primeira linha;
- **Espaçamento para o texto:** Entre linhas 1,5 cm em todo o artigo, com exceção do resumo, referências, citações diretas, depoimentos, tabelas e quadros que deverão ter espaçamento simples;
- **Fonte:** *Times New Roman*, tamanho 12 no texto, com exceção das citações diretas acima de 3 linhas que a fonte deverá ser 10;
- **Formato do arquivo:** *Word* (.doc ou .docx), *OpenOffice* ou RTF (não ultrapassar 2MB);
- Serão desclassificados sumariamente os artigos apresentados em formato PDF

### 3.4.4 Estrutura do artigo deve ser a seguinte:

#### **TEXTO PRINCIPAL:**

Deve ser subdividido, em: INTRODUÇÃO, 2 MATERIAL E MÉTODOS, 3 RESULTADO E DISCUSSÃO, 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS, 5 AGRADECIMENTO (opcional) e REFERÊNCIAS.

- O texto deve ser escrito usando fonte tamanho 12;
- O espaçamento entre as linhas deve ser 1,5;
- O alinhamento do texto deve ser justificado e a primeira linha do parágrafo deve ter recuo de 1,25 cm;
- Se, porventura, o trabalho utilizar termos em língua estrangeira, estes deverão ser escritos usando o modo itálico, exceto a palavra *apud* e *et al*;

Exemplos: *workaholic*, *gestalt*, *copenhagenerzimmtzöts*.

#### **TÍTULOS DAS SEÇÕES:**

Devem ter numeração progressiva, conforme NBR6024/2012, e alinhamento à margem esquerda, sem utilizar ponto, hífen, travessão ou qualquer outro sinal após o indicativo

da seção ou de seu título.

Exemplo de formatação das seções/títulos:

- SEÇÃO PRIMÁRIA: **LETRA MAIÚSCULA e negrito;**
- SEÇÃO SECUNDÁRIA: **LETRA MAIÚSCULA e sem negrito;**
- Seção Terciária: Em **Negrito** e Somente o Início das Palavras em maiúsculo.

### **TÍTULO E SUBTÍTULO:**

- Deve conter título em português e em idioma estrangeiro (Inglês);
- Deve estar figurado no topo da página e centralizado, em letras maiúsculas em negrito, fonte *Times New Roman*, tamanho 14;
- Deverá conter **obrigatoriamente 100 caracteres ou 14 palavras**, ser claro, conciso e refletir a essência do artigo.

### **AUTORIA DO ARTIGO:**

Para assegurar a integridade do anonimato dos autores e garantir o processo de avaliação por pares às cegas, todas as informações sobre autoria **NÃO** devem constar no arquivo do artigo ou qualquer outra informação oculta que possa identificar os mesmos. Clique para saber como retirar essas informações pelo [Exemplo](#)

- As informações relativas aos **AUTORES** deverão ser preenchidas no momento da submissão do artigo no **3º passo - Dados da submissão - Lista de coautores**.

Clique [AQUI](#) para fazer o *download* do tutorial de apoio para cadastro de artigo;

- Preencher: nome completo, o número identificador (**ID**) do **ORCID e ID Lattes**, e-mail, filiação institucional e informar no campo "Biografia": última titulação acadêmica, curso/departamento/instituição ao qual pertence(m), cidade, estado e país;
- Não será aceita posteriormente à submissão a inclusão de nomes de autores que não foram preenchidos no passo Metadados, por isso sugerimos a máxima atenção para esse passo descrito no item acima.

### **RESUMO:**

- Após o título deve-se escrever a palavra Resumo em fonte tamanho 12, negrito, alinhado à esquerda, seguido de dois pontos. Deve-se ainda iniciar seu conteúdo logo em seguida da palavra **RESUMO:** que deve estar em um único parágrafo de, no

máximo, 15 linhas ou 250 palavras, sem recuo na primeira linha. Deve ser usado espaçamento simples entre linhas, justificado, em fonte tamanho 12, sem citação de autoria.

#### **PALAVRAS-CHAVE:**

- Estas **NÃO** devem estar presentes no título. Deve-se pular uma linha de 1,5 de espaçamento após o texto do resumo. Conter no mínimo 3 (três) e no máximo 5 (cinco) palavras-chave que identificam a área do artigo e sintetizam sua temática para indexação, com alinhamento justificado, separadas entre si por ponto e vírgula, seguido de inicial maiúscula.

#### **ABSTRACT:**

- Em Inglês, com formatação igual à do Resumo.

#### **KEYWORDS:**

- Em Inglês, com formatação igual à das Palavras-chave.

#### **CITAÇÕES:**

- As citações deverão seguir o sistema de chamada **AUTOR/DATA (NBR 10520/2002)**. Quando a obra possuir até três (3) autores, indicam-se todos, na mesma ordem em que aparecem na obra, emprega-se (;) entre os autores. Quando a obra possuir mais de três (3) autores, menciona-se o primeiro, seguido da expressão et al.;

- **As citações longas** (que ultrapassam a três linhas) devem ser digitadas sem aspas, em tamanho 10, com recuo de 4 cm da margem esquerda, sem recursos tipográficos itálico ou negrito e com espaçamento entre linhas simples (1 cm);

- **As citações curtas** (com até três linhas) devem estar inseridas normalmente no texto, com uso de aspas duplas, sem recurso tipográfico itálico ou negrito e sem alteração do tamanho da letra. Em ambos os casos, não esquecer de citar o autor, ano e página de onde o texto foi retirado (NBR 10520/2002);

- Todas as citações devem aparecer na lista de referências e vice-versa.

#### **ILUSTRAÇÕES:**

- As ilustrações desempenham o papel de auxiliar, ou seja, complementam ou apoiam a expressão de ideias do texto e pode-se utilizar como recursos ilustrativos: figura, fotos,



quadros, fluxograma ou tabela etc;

- **Será permitido por artigo o conjunto de 7 (sete) elemento gráficos, entre:** figuras, tabelas, gráficos e quadros. Solicitamos que estas não ultrapassem uma página e, sejam inseridas no texto, logo após citadas;

- **As Tabelas e Quadros** devem ser elaborados no Word, caso necessite de correções;

- **Para figuras e gráficos** estas devem ser digitalizadas, deverão ter 300 dpi de resolução e preferencialmente gravadas no formato jpg ou png. Ilustrações em cores serão aceitas para publicação.

#### **AGRADECIMENTOS:** (opcional)

- Podem ser mencionadas colaborações de pessoas, instituições ou agradecimento por apoio financeiro, auxílios técnicos, que mereçam reconhecimento, mas não justificam a sua inclusão entre os autores.

#### **REFERÊNCIAS:**

- As referências bibliográficas devem ser redigidas segundo a norma NBR 6023/2018 da ABNT e deverão ser listadas em ordem alfabética no final do artigo somente aquelas citadas no texto. Devem ser atualizadas contendo, preferencialmente, os trabalhos mais relevantes publicados nos últimos 5 (cinco) anos, sobre o tema.

### **4 - INSTRUÇÕES SOBRE AS REFERÊNCIAS**

Deve-se seguir a Norma ABNT NBR 6023/2018. Nas referências deverão constar apenas autores e obras mencionados no texto. Devem ser elaboradas em espaço simples, alinhadas à margem esquerda do texto e separadas entre si por uma linha em branco de espaço simples.

#### **4.1 - ORIENTAÇÕES GERAIS**

##### **4.1.1. Indicação de Responsabilidade**

- Sobrenome e prenomes: O sobrenome deve estar em caixa alta, e os prenomes abreviados conforme exemplo: SANTOS, A. L.;

- De um a três autores (deve-se indicar todos os autores separados por ponto e vírgula);

- De quatro ou mais autores, quando houver, convém indicar todos. A revista RAMA orienta que todos sejam informados, porém, permite-se que identifique apenas o

primeiro, seguido da expressão et al.;

- Os títulos dos periódicos deverão ser abreviados conforme o Catálogo Coletivo Nacional do IBICT, em negrito, com o local de publicação;
- Nas novas diretrizes da revista as referências **deverão conter o DOI**, mesmo que na norma NBR 6023/2018, informe ser item complementar.

#### 4.1.2 Exemplos

##### **ARTIGO EM PERIÓDICOS E/OU MATÉRIA DE JORNAL**

SIMONS, R. Qual é o nível de risco de sua empresa? **HSM Management**, São Paulo, v. 3, n. 16, p. 122-130, set./out. 1999.

DANTAS, José Alves et al. Regulação da auditoria em sistemas bancários: análise do cenário internacional e fatores determinantes. **Rev. contab. finanç**, São Paulo, v. 25, n. 64, p. 7-18, jan./abr. 2014. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1519-70772014000100002>.

OTTA, L. A. Parcela do tesouro nos empréstimos do BNDES cresce 566% em oito anos. **O Estado de S. Paulo**, São Paulo, ano 131, n. 42656, 1 ago. 2010. Economia & Negócios, p. B1.

VERÍSSIMO, L. F. Um gosto pela ironia. **Zero Hora**, Porto Alegre, ano 47, n. 16.414, p. 2, 12 ago. 2010. Disponível em: <http://www.clicrbs.com.br/zerohora/jsp/default.jsp?uf=1&action=flip>. Acesso em: 12 ago. 2010.

##### **LIVRO**

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 22. ed. rev. e ampl. São Paulo: Cortez, 2002. .

##### **CAPÍTULO DE LIVRO**

FRIGOTTO, G. Os delírios da razão: crise do capital e metamorfose conceitual no campo educacional. *In*: GENTILI, A. H. **Pedagogia da exclusão: crítica ao neoliberalismo em educação**. Petrópolis: Vozes, 1995. p. 77-108.

## CONGRESSO

SOUZA, L. S.; BORGES, A. L.; REZENDE, J. Influência da correção e do preparo do solo sobre algumas propriedades químicas do solo cultivado com bananeiras. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE FERTILIDADE DO SOLO E NUTRIÇÃO DE PLANTAS, 21., 1994, Petrolina. **Anais** [...] Petrolina: Embrapa, CPATSA, 1994. p. 3-4.

CONGRESSO INTERNACIONAL DO INES, 8.; SEMINÁRIO NACIONAL DO INES, 14., 2009, Rio de Janeiro. **Anais** [...]. Rio de Janeiro: Instituto Nacional de Educação de Surdos, 2009. 160 p. Tema: Múltiplos atores e saberes na educação de surdos.

## LEGISLAÇÃO

BRASIL. **Lei nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002.** Institui o Código Civil. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, ano 139, n. 8, p. 1-74, 11 jan. 2002. PL 634/1975.

## JURISPRUDÊNCIA

BRASIL. Supremo Tribunal Federal (2. Turma). **Recurso Extraordinário 313060/SP.** Leis 10.927/91 e 11.262 do município de São Paulo. Seguro obrigatório contra furto e roubo de automóveis. Shopping centers, lojas de departamento, supermercados e empresas com estacionamento para mais de cinquenta veículos. Inconstitucionalidade. Recorrente: Banco do Estado de São Paulo S/A - BANESPA. Recorrido: Município de São Paulo. Relatora: Min. Ellen Gracie, 29 de novembro de 2005. Lex: jurisprudência do Supremo Tribunal Federal, São Paulo, v. 28, n. 327, p. 226-230, 2006.

**Para mais exemplos consulte a NBR 6023/2018.**