



UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS ERECHIM
CURSO DE AGRONOMIA

VINICIUS CONCI SCANAGATTA

**AVALIAÇÃO DE MICRONUTRIENTES EM MORANGUEIRO EM SISTEMA
HIDROPÔNICO**

ERECHIM
2018
VINICIUS CONCI SCANAGATTA

**AVALIAÇÃO DE MICRONUTRIENTES EM MORANGUEIRO EM
SISTEMA HIDROPÔNICO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Agronomia da
Universidade Federal da Fronteira Sul,
como requisito para obtenção do título de
Bacharel em Agronomia.

Orientador: Alfredo Castamann

ERECHIM

2018

PROGRAD/DBIB - Divisão de Bibliotecas

Scanagatta, Vinicius Conci
Avaliação de micronutrientes em morangueiro em
sistema hidropônico/ Vinicius Conci Scanagatta. -- 2018.
21 f.

Orientador: Afredo Castamann.
Trabalho de conclusão de curso (graduação) -
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de
Agronomia, Erechim, RS, 2018.

1. Avaliação Nutricional. I. Castamann, Afredo,
orient. II. Universidade Federal da Fronteira Sul. III.
Título.

SUMÁRIO

Introdução.....	6
Material e métodos	8
Resultados e discussão	10
Conclusão.....	14
Referências	14
Revista Acadêmica Ciência Animal.....	17

AVALIAÇÃO DE MICRONUTRIENTES EM MORANGUEIRO EM SISTEMA HIDROPONICO

EVALUATION OF MICRONUTRIENTS IN STRAWBERRY IN HYDROPONIC SYSTEM

Vinicius Conci Scanagatta*

Resumo

O cultivo de morangueiro (*Fragaria ananassa* Duch.) em sistema hidropônico é uma atividade em expansão de grande rentabilidade, porém constatou-se que há poucos estudos nessa área, principalmente no que diz respeito à nutrição da solução e a qualidade dos frutos. O morangueiro, sendo uma cultura sensível à disponibilidade de nutrientes, carece de certos cuidados e suprimento das necessidades nutricionais para expressar todo o seu potencial produtivo. O presente trabalho avaliou a interferência dos micronutrientes no desempenho da planta, desempenho nos aspectos vegetativos (tamanho da parte aérea) e desempenho na qualidade da frutificação (peso médio e deformação dos frutos). O experimento foi realizado em uma estufa no município de São Valentim – RS, no período de Maio a Agosto de 2017, sendo conduzido com adubação base de macronutrientes mais adição de ferro, por conta da grande exigência deste nutriente pela cultura, para todos os tratamentos. Foram testados os seguintes micronutrientes: B, Mn, Zn e Cu, de forma isolada, todos estes micronutrientes juntos e sem a presença destes micronutrientes, totalizando seis tratamentos, cada tratamento contou com quatro repetições. O fornecimento ou privação destes micronutrientes não expressou significância nos aspectos avaliados.

Palavras chaves: Hidroponia. Morangueiro. Micronutrientes. Produtividade.

Abstract

The cultivation of strawberry (*Fragaria ananassa* Duch.) in a hydroponic system is an expanding activity of great profitability but it was verified that there are few studies in

32 this area, mainly with regard to solution nutrition and fruit quality. The strawberry, being
33 a culture sensitive to the availability of nutrients, needs some care and supply of
34 nutritional needs to express all its productive potential. This study evaluated the
35 interference of micronutrients in plant performance; performance in the vegetative
36 aspects (height of the aerial part of the plant) and fruit quality performance (fruit size
37 and weight). The project was conducted with macronutrient fertilization plus Fe addition,
38 due to the high requirement of this nutrient for the crop, for all treatments. The following
39 micronutrients were tested in the following ways: B, Mn, Zn and Cu in isolation, all these
40 micronutrients together and without the presence of these micronutrients, totaling six
41 treatments, each treatment had four replicates. The supply or deprivation of these
42 micronutrients did not express significance of the evaluated aspects. The experiment
43 was conducted in a greenhouse in the municipality of São Valentim – RS, in the period
44 from May to August 2017.

45

46 Keywords: Hydroponics. Strawberry. Micronutrients. Productivity.

47 **Introdução**

48

49 Suprir as necessidades nutricionais é umas das técnicas mais importantes
50 quando se deseja o aumento da produtividade e qualidade do morangueiro. O
51 morangueiro (*Fragaria ananassa* Duch) pertence à família rosácea, que produz uma
52 pequena planta herbácea, rasteira, perene, entretanto, o seu cultivo também pode ser
53 anual (Gomes, 2007). O morango é descrito como pseudofruto, pois se origina de uma
54 única flor com vários ovários. Cada ponto preto na verdade é um fruto, denominado
55 cientificamente como aquênio. A parte suculenta e comestível é originada do
56 receptáculo floral, assim como ocorre na maçã e na pera. Segundo Antunes (2011) a
57 fruta possui grande aceitação no mercado devido ao seu aroma, cor e sabor agradável.

58 A planta apresenta sistema radicular fasciculado não muito profundo, as raízes
59 geralmente se concentram nos cinco centímetros iniciais do solo (Rodas, 2008).
60 Durante o processo de formação de raiz, a temperatura ideal gira em torno de 17°C e
61 30°C. Depois das raízes estarem estabelecidas, temperaturas inferiores a 15°C são

62 benéficas à cultura, pois favorecem a acumulação das reservas nas raízes e nos
63 rizomas (Palha, 2008).

64 O modelo hidropônico associado à cultura do morangueiro traz inúmeros
65 benefícios ao sistema. O sistema radicular da planta se adapta muito bem as condições
66 da hidroponia e os nutrientes são aproveitados de forma eficiência (Furlani e
67 Fernandes Junior, 2004).

68 Para a cultura do morangueiro no Brasil, é utilizado o sistema hidropônico com
69 substratos, sendo este indicado para culturas que possuem raízes e parte aérea mais
70 desenvolvida, como hortaliças e flores. Nesse sistema é utilizado material inerte para
71 que a planta possa fixar suas raízes. A solução nutritiva é fornecida através desses
72 materiais que podem estar dispostos em vasos ou em slabs (Furlani et al., 1999). Este
73 sistema utilizado é um sistema aberto e com drenagem perdida, pois desse modo, a
74 implantação das instalações e as técnicas de manejo ficam simplificadas (Godoi, 2008).
75 Segundo Furlani e Fernandes Junior (2004), a solução nutritiva deve ser disponibilizada
76 uma ou duas vezes ao dia dependendo do estágio em que as plantas se encontram. As
77 soluções nutritivas devem manter a condutividade elétrica em torno de 1,4 – 1,5 mS.

78 Com o sistema hidropônico, é possível fornecer à planta solução nutritiva com
79 todos os nutrientes que o morangueiro necessita para o seu bom desenvolvimento. Na
80 maioria das culturas agrícolas há uma relação íntima entre o aumento da produtividade
81 e a maior disponibilidade de nutrientes (Loomis e Connor, 1992).

82 A presença de um elemento químico essencial em concentrações insuficientes
83 ou em um estado que a planta não o consiga absorver resultará em distúrbios
84 metabólicos na planta. Esses distúrbios manifestam sintomas visíveis, como
85 desenvolvimento lento, coloração incomum das folhas entre outros (Epstein, 1975).

86 Segundo Epstein (1975), os elementos como carbono, oxigênio, hidrogênio e
87 nitrogênio, constituem 95% do peso das plantas. Esses são os elementos da água e
88 aqueles que constituem a parte principal dos carboidratos, proteínas e lipídeos. O
89 restante dos nutrientes representa uma porção mínima da planta, correspondendo por
90 cerca de 1% a 2% até poucas partes por bilhão da matéria seca, porém, desempenham
91 papel tão importante quanto os outros encontrados em maior quantidade.

92 Posteriormente, os elementos essenciais podem ser classificados em dois

93 grupos: macronutrientes e micronutrientes esta classificação corresponde à
94 concentração que a planta absorve cada nutriente e também a função que este
95 desempenha (Taiz e Zeiger 2013).

96 Este trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar a eficiência dos nutrientes
97 exigidos em menores quantidades, se é realmente necessário atender a demanda dos
98 micronutrientes para uma produção eficaz, visando bom custo benefício.

99 **Material e métodos**

100
101 O experimento foi conduzido em estufa, no município de São Valentim - RS, na
102 Linha Deboni, durante o período de maio a agosto de 2017. Para a execução do
103 trabalho utilizou-se a cultivar Camino Real, sendo implantadas cerca de 600 mudas
104 oriundas da Argentina. Como meio de desenvolvimento das raízes foi utilizado
105 substrato de casca de arroz carbonizada. Foram montadas estruturas de madeira a
106 1,20m do solo que serviam como prateleiras para dar suporte aos Slabs que continham
107 casca de arroz carbonizada, cada Slab teve nove mudas transplantadas.
108 Semanalmente eram realizados tratos culturais como retiradas folhas secas. Não foi
109 necessário o uso de defensivos agrícolas.

110 O experimento contou com adubação base para todos os tratamentos, composta
111 por macronutrientes, mais adição de ferro, por conta deste nutriente ser exigido em
112 dose significativamente mais alta que os demais micronutrientes.

113 A composição da solução nutritiva foi baseada conforme a proposta de Furlani e
114 Fernandes Júnior (2004): NO_3^- (10,2 mmol L⁻¹); H_2PO_4^- (2 mmol L⁻¹); K^+ (7,4 mmol L⁻¹);
115 Ca^{++} (2,4 mmol L⁻¹); Mg^{++} (1 mmol L⁻¹); SO_4^- (1 mmol L⁻¹) e mais a adição do
116 micronutriente Fe-EDDHA (1 mmol L⁻¹). A condutividade elétrica permaneceu em torno
117 de 1,5 dS m⁻¹ e o pH de 5,5.

118 O presente trabalho contou com seis tratamentos, são eles: B, Cu, Zn e Mn,
119 testados de forma isolada e também testados de maneira conjunta, e um tratamento
120 contendo apenas a adubação base de macronutrientes, sem micronutrientes
121 (testemunha). Todos os tratamentos tiveram quatro repetições e suas posições foram
122 escolhidas ao acaso.

123 Os micronutrientes foram fornecidos nas concentrações de 0,42 mg L⁻¹ de B;
124 0,06 mg L⁻¹ de Cu; 0,50 mg L⁻¹ de Mn e 0,22 mg L⁻¹ de Zn. Os fertilizantes empregados
125 foram o nitrato de potássio, o nitrato de cálcio, o fosfato monoamônico, o fosfato
126 monopotássico e o sulfato de magnésio.

127 Os micronutrientes testados foram fornecidos através da adubação foliar. Para
128 cada Slab que recebia o tratamento, o Slab subsequente não recebia, com o intuito de
129 evitar possíveis interferências entre os tratamentos devido à proximidade. Os nutrientes
130 da adubação base foram fornecidos através da solução que é meio de nutrição do
131 sistema hidropônico. A temperatura ideal da solução preconizada é na faixa de 18 °C a
132 24 °C no verão e 10 °C a 16 °C no inverno (Furlani e Fernandes Júnior, 2004).

133 Microtubos e tubos foram responsáveis por conduzir a solução até as
134 mangueiras de polietileno, que através da irrigação por gotejamento forneceram a
135 solução aos substratos. As mangueiras de polietileno foram inseridas com o orifício
136 gotejador virado para cima, evitando assim que tivessem seu bocal obstruído e
137 dispersando melhor a solução nutritiva pelo substrato.

138 O fornecimento de micronutrientes ocorria a cada dois dias. O fornecimento de
139 água era realizado duas vezes por dia, em dias mais quentes, ou uma vez ao dia, em
140 dias amenos e com duração de 15 minutos. A adubação base era fornecida uma vez
141 ao dia, com duração de 15 minutos. A frequência e duração da fertirrigação foram
142 estipuladas com base nos dados de estudos já realizados de Hennion e Veschambre
143 (1997), sobre evapotranspiração de culturas semelhantes.

144 Os frutos para coleta de dados foram colhidos em dois períodos. A primeira
145 colheita foi realizada após um mês do início da formação de frutos. O início da
146 formação de frutos foi estipulado quando 10% das plantas existentes nas parcelas
147 desenvolvem fruto maduro. A segunda colheita ocorreu no final de agosto. Nas duas
148 coletas de dados, os frutos foram pesados e foi contado o número de frutos
149 deformados e as plantas tiveram a sua altura medida. Em cada um dos períodos, os
150 frutos foram colhidos e pesados durante uma semana e posteriormente realizados as
151 médias de peso dos frutos de cada parcela.

152 O delineamento utilizado foi o DIC - delineamento inteiramente casualizado, pois
153 as condições de desenvolvimento das plantas estavam homogeneizadas. Os valores

154 encontrados foram submetidos ao teste de Tukey a 5% de significância para aferir
155 análise estatística.

156 **Resultados e discussão**

157
158 Os resultados obtidos não apresentaram significância ($p > 0,05$) entre os
159 tratamentos. O uso dos micronutrientes na cultura do morangueiro para o período
160 analisado não se mostrou efetivo aos aspectos avaliados, peso médio de fruto e
161 tamanho de planta. Em relação aos frutos deformados também não houve diferença
162 estatística (Tabela 3).

163 O peso, tamanho de planta e porcentagem de frutos deformados do morangueiro
164 mostrou-se semelhante ao tratamento testemunha que utilizou apenas adubação base
165 com macronutrientes. A grande alternância entre os resultados de frutos deformados
166 pode ser explicada pelas condições climáticas que dificultaram a ação de agentes
167 polinizadores ou pela falta de agentes polinizadores (Silva et al., 2007).

168 O trabalho de Rodas (2008), que tinha por objetivo avaliar os sintomas da
169 deficiência nutricional no morangueiro, encontrou resultados semelhantes quanto ao
170 uso de micronutrientes. A omissão dos micronutrientes Cobre e Manganês, não
171 demonstraram nenhum sintoma visual, a deficiência de Boro resultou em deformações
172 da inflorescência e quanto ao Zinco, sua deficiência na planta resultou em frutos
173 levemente menores. Possivelmente a expressão do sintoma de deficiência de Zinco
174 não ocorreu por conta de o período analisado ser mais curto ao deste trabalho.

175 Tanto para a tabela 1, como para a tabela 2 as médias de peso do fruto se
176 mostraram muito semelhantes, assim como tamanho de planta. Já em relação à
177 porcentagem de frutos deformados houve diferença, mas não suficientemente para
178 resultar em diferença estatística.

179 Observou-se nas tabelas 1, 2 e 3 que o peso médio dos frutos apresentou
180 diferença em relação aos períodos analisados, porém não foi significativa a ponto de
181 gerar diferença estatística e não apresentou diferença entre tratamentos, resultados
182 equivalentes à testemunha. O tamanho da planta do morangueiro diferiu entre o
183 intervalo de tempo analisado de cada tratamento, com exceção do tratamento

184 apresentando somente Cu e do tratamento testemunha. Diferença esta já esperada
 185 devido ao desenvolvimento do morangueiro. O tratamento com Mn foi o único a diferir
 186 dos demais em relação à porcentagem de fruto deformado entre os períodos de
 187 avaliação (junho e agosto).

188
 189 **Tabela 1** – Peso médio de frutos (g), estatura de plantas (cm) e percentual de frutos
 190 deformados (%), cultivar Camino Real, com aplicação foliar de micronutrientes, junho
 191 de 2017. Erechim/RS.

Tratamento	Primeira avaliação		
	Peso do fruto (g)	Tamanho de planta (cm)	Fruto Deformado (%)
Zn+Cu+B+Mn	26.2 ^{ns}	18.3 ^{ns}	5.0 ^{ns}
Zn	25.6	17.9	7.5
Cu	25.2	18.5	10.0
B	26.8	18.2	5.0
Mn	26.5	18.0	5.0
Testemunha	25.4	18.1	11.2
C.V (%)	12.9	5.06	129.0

192 ^{ns}: não significativo, pelo teste F (5%).

193
 194 **Tabela 2** – Peso médio de frutos (g), estatura de plantas (cm) e percentual de frutos
 195 deformados (%), cultivar Camino Real, com aplicação foliar de micronutrientes, agosto
 196 de 2017. Erechim/RS.

Tratamento	Segunda avaliação		
	Peso do fruto (g)	Tamanho de planta (cm)	Fruto Deformado (%)
Zn+Cu+B+Mn	23.3 ^{ns}	19.8 ^{ns}	11.2 ^{ns}
Zn	23.2	19.1	18.7
Cu	22.2	19.6	18.7
B	23.2	19.4	13.7
Mn	23.7	19.5	18.7
Testemunha	21.4	18.9	20.0
C.V (%)	12.6	21.5	36.7

197 ^{ns}: não significativo a todos os tratamentos, pelo teste de Tukey (5%).

198

199 O comportamento não expressivo a aplicação foliar de micronutrientes também
 200 ocorreu no trabalho de outra hortaliça. Na cultura da cebola, os autores Kurtz e Ernani
 201 (2010), compararam às formas de fornecimento de micronutrientes, sendo elas via
 202 foliar e incorporado ao solo, o estudo apontou que a aplicação foliar de Zn, Mn e B não
 203 alteraram a produtividade da cultura e os valores se mostraram proporcionais aos da
 204 testemunha.

205 Os dados obtidos se assemelham aos encontrados por Marchezan et al. (2010),
 206 quando avaliado o uso de micronutrientes via adubação foliar com o objetivo de avaliar
 207 produtividade e estatura de planta na cultura do arroz.

208 Franco e Prado (2008), constaram em seu trabalho que apesar das mudas de
 209 goiabeira apresentarem diferentes níveis de concentração de micronutrientes em
 210 função da solução, as mesmas tiveram desenvolvimento semelhante
 211 independentemente da solução nutritiva utilizada.

212
 213 **Tabela 3** - Peso médio de fruto (g), tamanho médio da planta (cm) e porcentagem de
 214 frutos deformados (%) da cultivar Camino Real, com aplicação foliar de micronutrientes,
 215 junho (1) e agosto (2) de 2017. Erechim/RS.

Tratamento	Tempo							
	1		2		1		2	
	Peso do fruto (g)		Tamanho de planta (cm)		Fruto Deformado (%)			
Zn+Cu+B+Mn	26.2 aA*	23.3 aA	18.3 aB	19.8 aA	5.0 aA	11.2 aA		
Zn	25.6 aA	23.2 aA	17.9 aB	19.1 aA	7.5 aA	18.7 aA		
Cu	25.2 aA	22.2 aA	18.5 aA	19.6 aA	10.0 aA	18.7 aA		
B	26.8 aA	23.2 aA	18.2 aB	19.4 aA	5.0 aA	13.7 aA		
Mn	26.5 aA	23.7 aA	18.0 aB	19.5 aA	5.0 aB	18.7 aA		
Testemunha	25.4 aA	21.4 aA	18.1 aA	18.9 aA	11.2 aA	20.0 aA		
C.V (%)	12.84		4.45		65.97			

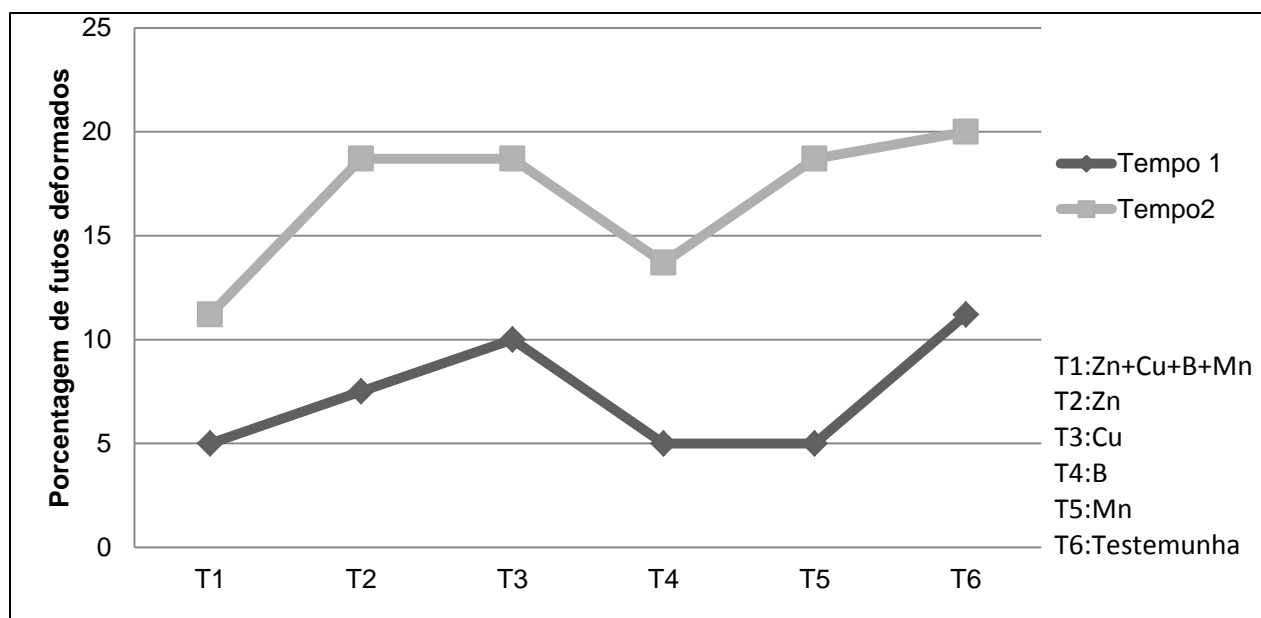
216 * Médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna (tempo) e maiúscula na linha (tratamento), não
 217 diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$) na análise fatorial.

218
 219 A inexpressão da exigência de micronutrientes no período avaliado pode ser
 220 explicada por fatores como o clima, época de plantio, tipo e qualidade da muda, que,

221 segundo Carbonari (1978), afetam o potencial produtivo do morangueiro.

222 Segundo estudos de Verdial (2004), mudas de morangueiro produzidas em
 223 sistema de vaso que passam por frigoconservação e vernalização expressam melhores
 224 condições fitossanitárias e fisiológicas do que as demais técnicas para produção de
 225 mudas por acumularem maior teor de carboidratos. De acordo com Rice (1990),
 226 potencial produtivo das mudas está intimamente ligado à quantidade de reservas
 227 acumuladas, quanto maior o acúmulo, maior o potencial produtivo.

228 A prática de vernalização das mudas ainda segundo o estudo de Verdial (2004),
 229 resultou em uma maior expressão inicial das características produtivas da planta num
 230 período de quatro semanas. Essa técnica possibilitou a maturação precoce dos frutos e
 231 conseqüentemente antecipação da colheita, também apresentou um aumento
 232 significativo no peso e número de frutos se comparado aos tratamentos que não
 233 receberam vernalização. Fato que pode explicar a razão dos valores referentes à
 234 produtividade de junho (tempo 1), serem superiores aos de agosto (tempo 2).



235

236

237 **Figura 01:** Porcentagem de frutos deformados, cultivar Camino Real, com aplicação
 238 foliar de micronutrientes no período de maio (Tempo 1) a agosto (Tempo 2) de 2017.

239 Erechim/RS.

240 A Figura 1 representa o comparativo da percentagem de frutos deformados em
241 relação ao tempo e aos tratamentos analisados. Percebe-se claramente um aumento
242 no percentual de frutos deformados de todos o tratamentos no tempo 2. Os tratamentos
243 que melhor responderam no tempo 1 foram: T1, T4 e T5. Já no tempo 2 foram: T1 e
244 T4. Independente do tempo analisado, a testemunha foi a parcela que apresentou os
245 piores resultados e o T1, tratamento contendo todos os micronutrientes testados, foi o
246 que apresentou os melhores resultados, seguido pelo tratamento T4, que continha
247 apenas Boro (Tabelas 1, 2 e 3).

248 Boro é um micronutriente que interfere diretamente na germinação do pólen,
249 florescimento e conseqüentemente na sua frutificação (Lima Filho e Malavolta, 1998).
250 Para que ocorra o bom desenvolvimento do tubo polínico é imprescindível o
251 fornecimento contínuo de Boro que segundo o trabalho de Römheld e Marschner
252 (1991), supõe-se que este elemento interaja com o material celular, garantindo que o
253 processo de alongação do tubo polínico seja desenvolvido corretamente.

254 **Conclusão**

255
256 A utilização de micronutrientes na cultura do morangueiro, para o período
257 observado não apresentou diferença significativa entre os tratamentos para os aspectos
258 analisados, peso médio de fruto, tamanho de planta e percentagem de frutos
259 deformados. Verificou-se que há necessidade de mais trabalhos nessa área para
260 entender com mais clareza os efeitos dos micronutrientes sobre esta e demais culturas.

261 **Referências**

- 262
263 Albano S, Salvado E, Mexia A. Polinização. In: Palha MG (Ed). Manual do
264 morangueiro.: Belgráfica Ltda; 2005. p. 99-105.
265
266 Andriolo JL, Jänisch DI, Shmitt OJ, Vaz MAB, Cardoso FL, Erpen L. Concentração da
267 solução nutritiva no crescimento da planta, na produtividade e na qualidade de frutas do
268 morangueiro. Ciência Rural, Santa Maria, Online. 2008.
269
270 Antunes LEC, Carvalho GL, Santos AM. A cultura do morango. 2 ed. Brasília: Embrapa
271 Informação Tecnológica, 2011. 52 p.
272

- 273 Carbonari R. Produção do morango (*Fragaria ssp*) em função do processamento de
274 mudas e época de plantio. São Paulo [dissertação]. Piracicaba: Universidade de São
275 Paulo; 1978. 71 p.
276
- 277 Epstein E. Nutrição mineral das plantas - Princípios e perspectivas. São Paulo: Livros
278 Técnicos e Científicos Editora; 1975. 341 p.
279
- 280 Franco CF, Prado RM. Nutrição de micronutrientes em mudas de goiabeira em resposta
281 ao uso de soluções nutritivas. *Acta Sci. Agron.* 2008; 30(3):403-08.
282
- 283 Furlani, PR, Silveira LCP, Bolonhezi D; Faquin V. Cultivo hidropônico de plantas.
284 Campinas: IAC. Boletim Técnico, 180;1999. 52 p.
285
- 286 Furlani PR, Fernandes Júnior F. Cultivo hidropônico de morango em ambiente
287 protegido. In: Raseira MCB, Antunes LEC, Trevisan R, Dias EG, editores. Documentos
288 124. 2º Simpósio Nacional do Morango e 1º Encontro de Pequenas Frutas e Frutas
289 Nativas; 2004 Jun 6-9; Pelotas, RS. Pelotas: Embrapa Clima Temperado; 2004. p. 102-
290 15.
291
- 292 Godoi RDS. Produtividade e qualidade do morangueiro em sistemas fechados de
293 cultivo sem solo, Rio Grande do Sul [dissertação]. Santa Maria: Universidade Federal
294 de Santa Maria; 2008. 15 p.
295
- 296 Gomes P. Fruticultura Brasileira. 13 ed. São Paulo: NBL Editora; 2007. 440 p.
297
- 298 Hennion B, Veschambre D. La fraise: maîtrise de la production. Paris: CTIFL; 1997. 299
299 p.
300
- 301 Kurtz C, Ernani PR. Produtividade de cebola influenciada pela aplicação de
302 micronutrientes. *Revista Brasileira de Ciência do Solo.* 2010; 34:133-44.
303
- 304 Lima FO, Malavolta E. Evolution of extraction procedures on determination of critical soil
305 and foliar levels of boron and zinc in coffee plants. *Communications in Soil Science and*
306 *Plant Analysis.* 1998;29(7/8):825-34.
307
- 308 Loomis RS, Connor, DJ. Crop ecology: productivity and management in agricultural
309 systems. Cambridge: Cambridge University Press; 1992. 538 p.
310
- 311 Marchezan E, Santos OS, Avila LA, Silva RP. Adubação foliar com micronutrientes em
312 arroz irrigado, em área sistematizada. *Revista Ciência Rural.* 2001; 31(6):941-45.
313
- 314 Palha MG. A planta do morangueiro. In: Palha MG (Ed). Manual do morangueiro.:
315 Belgráfica Ltda; 2005. p. 3-12.
316
- 317 Rice RP. Effects of cultivars and environmental iterations on runner production, fruit
318 yield, and harvest timing of strawberry (*Fragaria x ananassa* Duch.). *Acta*
319 *Horticulturae.* 1990;(279):327-32.

- 320
321 Rodas CL. Deficiências nutricionais no morangueiro: Caracterização de sintomas
322 visuais, produção e nutrição mineral, Minas Gerais [dissertação]. Lavras: Universidade
323 Federal de Lavras; 2008. 86 p.
- 324
325 Römheld V, Marschner H. Functions of micronutrients in plants. In: Mortvedt, J. J.;
326 Cox, F. R.; Shuman, L. M.; Welch, R. M. (Ed.). Micronutrients in agriculture.
327 Madison: SSSA; 1991. p 297-28.
- 328
329 Silva AF, Dias MSC, Maro LAC. Botânica e fisiologia do morangueiro. Informe
330 Agropecuário. 2007; 28(236): 7-13.
- 331
332 Taiz L; Zeiger E. Fisiologia vegetal. 5 ed. Porto Alegre: Artmed; 2013. 954 p.
- 333
334 Verdial MF, Neto JT, Minami K, Filho JAS, Christoffoleti PJ, Scarpate FV et al. Fisiologia
335 de mudas de morangueiro produzidas em sistema convencional e em vasos suspensos.
336 2009; 31(2):524-31.
- 337
338 Verdial MF. Frigoconservação e Vernalização de mudas de morangueiro (*Fragaria X*
339 *Ananassa* .Duch) produzidas em sistema de vasos suspensos, São Paulo [dissertação].
340 Piracicaba: Universidade de São Paulo; 2004. 87 p.

341 **Revista Acadêmica Ciência Animal**

Normas para submissão da revista

Os manuscritos podem ser submetidos em português ou inglês. Todos os artigos devem ser inéditos e não podem ter sido encaminhados para apreciação simultânea por outros periódicos.

A Revista Acadêmica: Ciência Animal adota o sistema de revisão por pares (peer review). Os trabalhos recebidos são, inicialmente, apreciados pelos editores e, em conformidade com as normas para publicação e considerados como potencialmente publicáveis, são encaminhados para os coeditores de área, responsáveis por escolherem dois ou mais avaliadores após análise mais detalhada do trabalho. Após o recebimento das avaliações, os autores são notificados sobre a decisão dos editores e, caso aprovados, são informados sobre a provável data de publicação.

O tempo estimado de avaliação é de 4 a 6 meses e o de publicação é de 3 a 10 dias.

Uma vez aprovado para publicação, o manuscrito deverá estar obrigatoriamente acompanhado de declaração de tradução do abstract ou do texto todo no caso de artigos submetidos em inglês. Os custos da revisão são de responsabilidade dos autores e a declaração deve ser indexada no momento da submissão ou enviada ao e-mail: revistaacademica@pucpr.br após aprovação.

Tipos de trabalhos aceitos

Artigo: oriundo de resultado de pesquisa contendo novas descobertas significativas, o material apresentado deve ser original e conter: Título (pt/en); Resumo/Abstract; Introdução; Material e Métodos; Resultados; Discussão; Conclusão; Referências.

Artigo de revisão: deve abranger assuntos que estejam dentro do escopo da revista e que sejam de interesse atual. A estrutura deverá conter: Título (pt/en); Resumo/Abstract com palavras-chave/keywords; Introdução; Desenvolvimento do assunto (em tópicos ou não); Conclusão; Referências. Até 10.000 palavras, excluindo-se título, resumo/abstract e referências.

Carta ao editor: canal direto entre a revista e o leitor, o qual pode atuar como analista e contribuinte, abordando, analisando, questionando e até mesmo corrigindo

dados de artigos já publicados. Texto livre.

Comunicação curta: relatos contendo dados inéditos e relevantes como resultados preliminares de uma pesquisa original. A estrutura deverá conter Título (pt/en); Resumo/Abstract com palavras-chave/keywords; Introdução; Material e Métodos; Resultados; Discussão; Referências. O texto deve ser elaborado entre 5 e 7 páginas e conter até três ilustrações.

Nota técnica: informação sobre determinado procedimento de importância, técnica ou método desenvolvido. A estrutura deverá conter Título (pt/en); Resumo/Abstract com palavras-chave/keywords; Introdução; Material e Métodos; Resultados; Discussão; Conclusão; Referências. O texto não deve exceder 8 páginas e pode conter até três ilustrações.

Relato de caso: diagnósticos raros, tratamento pioneiro ou resultado inusitado. A estrutura deverá conter Título (pt/en); Resumo/ Abstract com palavras-chave/keywords; Introdução; Relato do caso, incluindo resultados, discussão e conclusão; Referências. O texto deve ser elaborado entre 5 e 7 páginas e conter até três ilustrações.

Resenha de livro: análise crítica de produções literárias/científicas que estejam dentro do escopo da revista. Texto livre.

Revisão curta: estimula-se a submissão de revisões breves, objetivas e de temática pouco abordada. A estrutura deverá conter Título (pt/en); Resumo/Abstract com palavras-chave/keywords; Introdução; Desenvolvimento do assunto (em tópicos ou não); Conclusão; Referências. Até 6.000 palavras, excluindo-se título, resumo/abstract e referências.

Preparação dos manuscritos

Os trabalhos devem ser submetidos somente online, na área de submissão, em português ou inglês.

Devem ser digitados no Microsoft Word, formato A4, fonte Arial, tamanho 12 pt, margens 2,5 cm, justificado, espaçamento entre linhas 1,5, com numeração de páginas e linhas, incluindo as referências.

Título em português (inicial maiúscula, negrito, Arial, 14pt, centralizado) e logo abaixo em inglês (inicial maiúscula, itálico, Arial, 12 pt, centralizado).

Nome, e-mail e vínculo institucional de cada autor devem ser registrados no momento da submissão e não constarem no arquivo Word. Sugerimos que todos os autores estejam registrados no ORCID e que o ID de cada um seja informado na hora da submissão.

Artigos

Corpo do texto

a) Resumo e abstract: entre 150 e 350 palavras, deverão incluir, sequencialmente e em parágrafo único, objetivos, material e método, resultados, conclusão e palavras-chave/keywords. O número de descritores (palavras-chave/keywords) é de no mínimo três e no máximo cinco, separados por ponto.

b) Introdução: descrição concisa do estado da arte em relação ao tema pesquisado, abordando-se a revisão bibliográfica pertinente. Ao final da Introdução, inserir os objetivos do estudo.

c) Materiais e Métodos: devem ser incluídas, de forma resumida e objetiva, informações que possibilitem outros pesquisadores repetirem o estudo. Referenciar as técnicas padronizadas, os procedimentos metodológicos e materiais utilizados. Ao final de “Material e Método”, inserir o item “Análise estatística” isolado, com o intento de vislumbrar a metodologia estatística empregada para se chegar aos resultados.

d) Resultados: devem oferecer uma descrição sintética das novas descobertas. Neste item serão inseridas as tabelas, gráficos e similares, sem interpretações e comparações.

e) Discussão: interpretar e comparar os resultados, relacionando-os aos conhecimentos existentes (uso de publicação de outros pesquisadores) e salientando, principalmente, achados inéditos da pesquisa e a causa/consequência de tal descoberta. O item Discussão pode ser apresentado junto com Resultados.

f) Conclusão: é a síntese conclusiva, embasada nos resultados e na discussão, na qual expressa-se a relação intrínseca entre o título e os objetivos. Não há citação bibliográfica.

g) Referências: no corpo do texto devem ser citadas conforme exemplos abaixo.

Um autor

- a) De acordo com Jordan (1985), a ciclagem do...
- b) A ciclagem do... (Jordan, 1985).

Dois autores

- a) Segundo Magalhães e Blum (1999)...
- b) Qualquer que seja o motivo que tenha provocado as diferenças... (Magalhães e Blum, 1999).

Três ou mais autores

- a) Conforme Floss et al. (1999), os estudos...
- b) Os estudos sobre... (Floss et al., 1999).

Na seção REFERÊNCIAS, inserir somente as utilizadas no texto, organizadas em ordem alfabética (considerando o sobrenome dos autores) e não numeradas. Evitar referências de internet, livros, teses e dissertações.

Artigos de periódicos (até 6 autores)

Bala AN, Garba AE, Yazah AJ. Bacterial and parasitic zoonoses encountered at slaughter in Maiduguri abattoir, north-eastern Nigeria. *Vet World*. 2011;4(10):437-43.

Artigos de periódicos (mais de 6 autores)

Peachey LE, Pinchbeck GL, Matthews JB, Burden FA, Lespine A, von Samson-Himmelstjerna G, et al. P-glycoproteins play a role in ivermectin resistance in cyathostomins. *Int J Parasitol Drugs Drug Resist*. 2017;7(3):388-98.

Obs.: Sugerimos o PubMed para verificação do título abreviado dos periódicos e da forma correta de referenciar um artigo.

Livro (um autor)

Jordan CF. *Nutrient cycling in tropical forest ecosystems*. New York: John Wiley; 1985. 190 p.

Livro (mais que 6 autores)

Iverson C, Flanagan A, Fontanarosa PB, Glass RM, Glitman P, Lantz JC, et al. American Medical Association manual of style. 9th ed. Baltimore: Williams & Wilkins; 1998. p.85-9.

Capítulos de livros com autoria

Rose AH. Yeast, a microorganism for all species: a theoretical look at its mode of action. In: Lyons TP (Ed). Biotechnology in the feed industry. Nicholasville: Alltech Technical Publications; 1997. p. 113-8.

Dissertações ou teses

Socher LG. Dinâmica e biomassa aérea de um trecho de Floresta Ombrófila Mista Aluvial no município de Araucária, Paraná [dissertação]. Curitiba: Universidade Federal do Paraná; 2004. 87 p.

Trabalho apresentado em Congressos, Simpósios e similares

Duarte KF. Differentiation of Solid Renal Tumors with Multiparametric MR Imaging. 5th Germ Cell Tumour Conference; 2001 Sep 13-15; Leeds, UK. New York: Springer; 2008.

Moreira CA, Duarte IFG, Baum AP. Atividades antioxidantes das bactérias do ácido lático para melhorar a qualidade da salsicha fermentada. In: Silva JA, Ribeiro E, editores. Genetic programming. 6º Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Carnes; 2002 Apr 3-5; São Pedro, SP. Rio de Janeiro: Objetiva; 2002. p. 150-81.