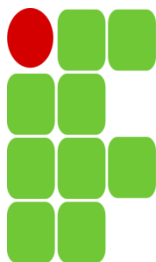


**INSTITUTO FEDERAL GOIANO
CAMPUS URUTAÍ**

**ALTERAÇÃO NO PH DE LATOSSOLO FERTIRRIGADO COM EFLUENTE
DE LATICÍNIOS**

**URUTAÍ
2019**



**INSTITUTO FEDERAL GOIANO
CAMPUS URUTAÍ**

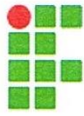
CARLOS FRANCISCO GOMES PIRES

**ALTERAÇÃO NO PH DE LATOSSOLO FERTIRRIGADO COM EFLUENTE
DE LATICÍNIOS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de bacharel em engenharia agrícola do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano-Campus Urutaí, como requisito parcial para a obtenção de título de Engenheiro Agrícola.

Orientadora: Prof .Dra. Débora Astoni Moreira.

**URUTAÍ
2019**



INSTITUTO FEDERAL
Goiano

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

TERMO DE CIÊNCIA E DE AUTORIZAÇÃO PARA DISPONIBILIZAR PRODUÇÕES TÉCNICO-CIENTÍFICAS NO REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DO IF GOIANO

Com base no disposto na Lei Federal nº 9.610/98, AUTORIZO o Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, a disponibilizar gratuitamente o documento no Repositório Institucional do IF Goiano (RIIF Goiano), sem ressarcimento de direitos autorais, conforme permissão assinada abaixo, em formato digital 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 | <input type="checkbox"/> Artigo Científico |
| <input type="checkbox"/> Dissertação | <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 |
| <input type="checkbox"/> Produto Técnico e Educacional - Tipo: _____ | |

Nome Completo do Autor: *Carlos Francisco Gomes Pires*
Matrícula: *2015101200640226*
Título do Trabalho: *Alteração no PH de laboratório fertilizado com efluentes de laticínios*

Restrições de Acesso ao Documento

Documento confidencial: Não Sim, justifique: _____

Informe a data que poderá ser disponibilizado no RIIF Goiano: *15/11/2019*

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;
- obteve autorização de quaisquer materiais inclusos no documento do qual não detém os direitos de autor/a, 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;
- 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.

IFG - Campus Uruaçu 14/11/2019
Local Data

Carlos Francisco Gomes Pires

Assinatura do Autor e/ou Detentor dos Direitos Autorais

Ciente e de acordo:

Elisete Anton Moura

Assinatura do(a) orientador(a)

INSTITUTO FEDERAL GOIANO – CAMPUS URUTAÍ
BACHARELADO EM ENGENHARIA AGRÍCOLA

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

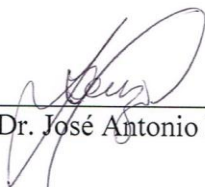
ALUNO: Carlos Francisco Gomes Pires

ORIENTADORA: Prof^a. Dr^a. Débora Astoni Moreira

Aprovado pela Comissão Examinadora



Prof^a. Dr^a. Débora Astoni Moreira



Prof. Dr. José Antonio Rodrigues de Souza



M^e. Carlos Bispo de Oliveira

Data da Realização: 01 de novembro de 2019

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço a Deus, que esteve sempre comigo, durante toda a caminhada, me iluminando, e guiando meus passos.

A minha família que esteve sempre presente, me apoiando e ajudando, minha noiva que me ajudou em todas as etapas para a elaboração deste trabalho.

A todo colegiado, professores, mestres e doutores, que contribuíram para a minha formação, compartilhando seus conhecimentos durante todo o período do curso. Agradeço em especial meu orientador Prof. Dr. José Antônio Souza, pela paciência, e dedicação em toda a orientação, para a então conclusão deste trabalho.

SUMÁRIO

RESUMO.....	6
ABSTRACT.....	6
INTRODUÇÃO.....	8
METODOLOGIA.....	9
RESULTADOS E DISCUSSÃO	12
CONCLUSÃO	15
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	16
Condições para submissão	25
Declaração de Direito Autoral.....	26
Política de Privacidade	27

ALTERAÇÃO NO PH DE LATOSSOLO FERTIRRIGADO COM EFLUENTE DE LATICÍNIOS

CARLOS FRANCISCO GOMES PIRES¹; DÉBORA ASTONI MOREIRA. ¹ Instituto Federal Goiano, Campus Urutaí, Urutaí/GO, Brasil, E-mail: carlos.fgp21@gmail.com ; debora.astoni@ifgoiano.edu.br

Artigo Original

RESUMO: Hoje em dia a indústria de laticínios representa uma atividade de grande importância na economia brasileira e mundial, este ramo gera grande quantidade de efluentes líquidos (águas residuárias), que por sua vez gera grandes poluições nos cursos d'água, têm surgido como alternativa de controle da poluição das águas superficiais e subterrâneas, a utilização deste efluente na agricultura (fertirrigação). Diante disso objetivou-se com este estudo determinar a acidez ativa (pH) em solo cultivado com capim mombaça, e fertirrigado com diferentes doses de água residuária de laticínios, Foram coletadas amostras de solo da área experimental, nas camadas de 0-10, 10-20, 20-30 e 90-100 cm, a cultura utilizada neste experimento foi o capim mombaça, utilizou-se o delineamento estatístico casualizados com 5 tratamentos e 4 repetições, os dados foram submetidos às análises de variância e de regressão, no estudo foram analisados a variação do pH do solo em relação a profundidade e o tempo. Concluiu-se com esse estudo que o efluente de laticínios pode ser utilizado na fertirrigação de capim mombaça com taxa de aplicação de até 600 kg de sódio, proporcionando maiores produtividades de matéria seca e fresca de capim, sem risco de contaminação sanitária, e sem problemas físicos ou químicos ao solo, e a cultura.

Palavras-chave: águas residuárias, fertirrigação, solo, capim mombaça, pH.

ABSTRACT: Nowadays the dairy industry represents an activity of great importance in the Brazilian and world economy, this branch generates large amount of liquid effluents (wastewater), which in turn generates large pollution in watercourses, have emerged as an alternative to control of surface and groundwater pollution, the use of this effluent in agriculture (fertigation). Thus, the objective of this study was to determine the active acidity (pH) in soil cultivated with mombaça grass and fertigated

with different doses of dairy wastewater. Soil samples were collected from the experimental area, in the 0-10, 10 -20, 20-30 and 90-100 cm, the crop used in this experiment was mombaça grass. A randomized statistical design with 5 treatments and 4 replications was used. Data were subjected to analysis of variance and regression. Soil pH variation in relation to depth and time were analyzed. It was concluded with this study that the dairy effluent can be used in fertigation of mombaça grass with application rate of up to 600 kg of sodium, providing higher dry and fresh grass yields without risk of sanitary contamination, and without problems. physical or chemical to the soil, and the crop.

Keywords: wastewater, fertigation, soil, mombaça grass, pH.

INTRODUÇÃO

A indústria de laticínios representa uma atividade de grande importância na economia brasileira e mundial, não apenas devido ao volume de oferta e geração de divisas, mas, também, pela composição na dieta alimentar humana. O Brasil é o quinto maior produtor mundial de leite e possui condições para se tornar um dos maiores exportadores de produtos lácteos devido às suas vantagens tais como disponibilidade de água, terra e custo de produção competitivo (OLIVEIRA et al., 2014).

No entanto, trata-se de uma atividade que consome muita água e gera grande quantidade de efluentes, cujos volumes dependem do tipo de processo utilizado, dos produtos produzidos, da qualidade da água requerida e das práticas de gestão aplicadas (VOURCH et al., 2008).

Simon (2005) relata que a aplicação de resíduos industriais no solo se dá predominantemente em indústrias de processamento alimentar, de laticínios e de papel e celulose. Ressalta-se que muitos desses resíduos industriais e/ou agroindustriais, são fontes de matéria orgânica e nutrientes minerais e podem contribuir significativamente na produção de alimentos e na melhoria da qualidade ambiental. A utilização de águas residuárias de laticínios na agricultura tem surgido como uma alternativa para controle da poluição das águas superficiais e subterrâneas, além da disponibilização de água e fertilizantes para as culturas, ciclagem de nutrientes e aumento na produção agrícola, reduzindo os custos de produção e melhorando as características físicas, químicas e microbiológicas do solo.

Apesar das vantagens do uso da água residuária na agricultura, sua utilização de maneira inadequada pode trazer alguns riscos como: contaminação microbiológica dos produtos agrícolas e do lençol freático; acumulação de elementos tóxicos, desequilíbrio de nutrientes, salinização e impermeabilização do solo (Léon Suematsu & Cavallini, 1999). Também, a presença de sais no solo reduz a disponibilidade de água para as plantas e pode tornar os solos inadequados ao cultivo (AYERS; WESTCOT, 1999).

Deste modo, visando amenizar possíveis impactos ambientais se faz necessário a busca por medidas mitigadoras que levem em consideração a relação custo/benefício e que atendam às legislações aplicáveis (HUSSAR & BASTOS, 2008).

Sabe-se que a disposição inadequada da água residuária de laticínios gera grandes impactos ambientais, mas ao mesmo tempo está apresenta um grande potencial na fertirrigação de culturas agrícolas. Diante do exposto, objetivou-se com este estudo,

determinar a acidez ativa (pH) em solo cultivado com capim mombaça, e fertirrigado com diferentes doses de água residuária de laticínios.

METODOLOGIA

O estudo foi realizado em área experimental do Instituto Federal Goiano, Campus Urutaí.

Foram coletadas amostras de solo da área experimental, nas camadas de 0-10, 10-20, 20-30 e 90-100 cm, e estas foram conduzidas ao Laboratório de Pesquisa e Análises Químicas, do Instituto Federal Goiano Campus Urutaí, para a determinação das características físicas e químicas, conforme metodologias descritas em EMBRAPA (1997).

Após aragem, gradeamento e correção do solo quanto à acidez e fertilidade, as sementes de capim mombaça foram lançadas à mão na proporção de 15 kg de sementes por hectare, em seguida o solo foi rastelado a fim de promover o entorro das sementes.

O sistema de irrigação adotado foi o de pivô central, a demanda evapotranspirométrica da cultura era repostada a cada dois dias, essa demanda era determinada através de dados meteorológicos obtidos por meio de uma estação automática instalada próxima a área experimental.

Após a germinação das sementes e o corte de nivelamento aos 70 dias após o semeio (DAS), utilizou-se o delineamento estatístico casualizados com 5 tratamentos e 4 repetições, perfazendo o total de 20 parcelas experimentais de 9 m² cada (3m x 3m) com bordaduras de 1m, separadas por ruas de 0,70 m.

Optou-se pela utilização da cultura de capim Mombaça devido suas exigências serem semelhantes às encontradas na área de estudo, tais como: solo fértil, profundo, drenado, clima quente, e precipitação anual superior a 1000 mm.

Na Tabela 1 estão apresentadas as características físico-químicas do solo utilizado nos ensaios experimentais.

Tabela 1 – Caracterização físico-químicas do solo presente na área experimental nas diferentes camadas.

Prof.	pH	P	K	Ca	Mg	Na	Al	H+Al	MOS	SB
			mg dm ⁻³				cmol _c dm ⁻³		g kg ⁻¹	cmol _c dm ⁻³
0-10	4,99	0,00	0	0,221	0,504	4,04	0,2	4,62	21,324	0,74
10-20	5,04	0,00	0	0,227	0,53	4,48	0,2	3,465	14,445	0,78
20-30	5,19	0,00	0	0,219	0,426	4,05	0,1	3,63	17,197	0,66
90-100	5,18	0,00	0	0,288	0,551	4,73	0,2	3,3	17,197	0,86

Prof.	T	t	V	M	ISNa	AD	Ds	DP	VTP	K0
	cmol _c dm ⁻³		%			g kg ⁻¹ 1	g cm ⁻¹ 3	cm ³ cm ⁻¹ 3	cm h ⁻¹ 1	g cm ⁻¹ 3
0-10	5,36	0,94	13,85	21,22	0,33	228,8	2,18	2,74	0,20	10,07
10-20	4,24	0,98	18,31	20,48	0,46	128,8	1,93	2,70	0,29	7,91
20-30	4,29	0,76	15,44	13,11	0,41	148,8	1,96	2,60	0,25	15,29
90-100	4,16	1,06	20,66	18,88	0,49	130	1,53	2,56	0,40	10,07

Sendo: pH – acidez ativa, P – fósforo total, K – potássio total, Ca = cálcio trocável, Mg= magnésio trocável, Na = sódio trocável, Al = acidez trocável, H+Al = acidez potencial, MOS - matéria orgânica, SB – soma de bases, T = CTC potencial, t – ctc efetiva, V – saturação por bases , M – saturação por alumínio, ISNa – índice de saturação por sódio, AD = argila dispersa em água, Ds – massa específica do solo, VTP – volume total de poros, K0 – condutividade hidráulica.

Os tratamentos analisados foram constituídos por aplicações de lâminas de efluentes de laticínios (água residuária) na cultura do capim mombaça (fertirrigações). Estas lâminas de fertirrigações foram definidas baseando-se na concentração de sódio, por ser o constituinte presente em maior concentração na água residuária de laticínios, e foram aplicadas sobre as folhas com o auxílio de um regador, a fim de simular a aplicação por aspersão.

Neste experimento foram realizados 5 tratamentos diferentes, sendo eles:

T0: aplicação de água de irrigação (Tratamento Testemunha);

T1: aplicação de água residuária de laticínios fornecendo 75 kg ha^{-1} de Na^+ ;

T2: aplicação de água residuária de laticínios fornecendo 150 kg ha^{-1} de Na^+ ;

T3: aplicação de água residuária de laticínios fornecendo 300 kg ha^{-1} de Na^+ ; e

T4: aplicação de água residuária de laticínios fornecendo 600 kg ha^{-1} de Na^+

Nos tratamentos 1, 2, 3 e 4, foram aplicados água residuária de laticínios, alterando apenas a concentração de Na^+ (Sódio) de um tratamento para o outro, o tratamento 0 (tratamento testemunha) teve apenas aplicação de água de irrigação.

Os efluentes (água residuária) utilizados no experimento, é proveniente do Laticínios Valença (Laticínios JL Ltda), uma vez que tal agroindústria estava a fim de se adequar a legislação ambiental, buscando assim, alternativas de tratamento para seus resíduos.

A água residuária foi transportada semanalmente ao Instituto Federal Goiano Campus Urutaí, e acondicionadas em reservatório de 500L, tendo suas características químicas determinadas antes de serem aplicadas no solo, conforme metodologias recomendadas pela APHA (2012).

Na Tabela 2 estão apresentadas as características médias da água residuária de laticínios utilizadas nos ensaios experimentais.

Tabela 2 - Caracterização físico-química das amostras dos efluentes de laticínios utilizados nos ensaios experimentais.

Parâmetros	Valores
Temperatura (°C)	$29,60 \pm 0,50$
pH	$4,70 \pm 0,70$
Sódio total (mg L^{-1})	$2534,70 \pm 509,91$
Condutividade Elétrica ($\mu\text{S cm}^{-1}$)	$2.025,50 \pm 607,30$
Sólidos totais (mg L^{-1})	$6.333,00 \pm 1.195,00$
Sólidos em suspensão totais (mg L^{-1})	$767,00 \pm 456,50$
Sólidos sedimentáveis (mL L^{-1})	$28,00 \pm 9,50$

Turbidez (UNT)	1.104,00 ± 313,9
DQO (mg O ₂ L ⁻¹)	8.437,00 ± 1.536,0
DBO ₅ (mgO ₂ L ⁻¹)	3.374,80 ± 952,0
Nitrogênio total (mg L ⁻¹)	115,50 ± 31,04
Fósforo total (mg L ⁻¹)	393,35 ± 74,50
Potássio total (mg L ⁻¹)	218,56 ± 11,71
Cálcio total (mg L ⁻¹)	41,43 ± 7,33
Magnésio Total (mg L ⁻¹)	184,39 ± 53,85
RAS ((mmolc L ⁻¹) ^{1/2})	23,90 ± 8,66
Coliformes Totais (NMP 100 mL ⁻¹)	2,42 ± 10 ⁹
Coliformes Termotolerantes (NMP 100 mL ⁻¹)	7,70 ± 10 ⁵

Sendo: pH – potencial hidrogeniônico, DQO – demanda química de oxigênio, DBO – demanda bioquímica de oxigênio, RAS – relação de adsorção de sódio.

Após o segundo corte de nivelamento, ocorrido aos 110 DAS, as diferentes lâminas de água foram aplicadas em três parcelas com intervalos quinzenais (155, 170, 185 dias após semeio). No dia seguinte a aplicação, amostras de plantas foram coletadas para caracterização química e microbiológica, foram coletadas também amostras de solo, nas camadas 0-10, 10-20, 20-30 e 90-100 cm, para caracterização química, conforme metodologias descritas em EMBRAPA (1997).

Para se monitorar o efeito do efluente ao longo do tempo, também foram coletadas amostras de planta e de solo decorridos dois meses (245 DAS) e cinco meses (335 DAS). Ao final do período experimental foram realizados corte das plantas para obtenção da produtividade do capim Mombaça.

Os dados foram submetidos às análises de variância e de regressão, sendo as médias comparadas utilizando-se o teste de Tukey a 5% de probabilidade. Para a realização das análises estatísticas, utilizou-se o programa estatístico SAEG 9.1 (2006).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Neste estudo foram analisados a variação do pH do solo em relação a profundidade e o tempo, para os solos submetidos aos diferentes tratamentos, os resultados estão expressos na figura 4, onde (A) se refere ao tratamento 1, (B) se refere ao tratamento 2,

(C) se refere ao tratamento 3, (D) se refere ao tratamento 4, e (E) se refere ao tratamento 0 (5), ou seja, ao tratamento testemunha (tratamento controle).

Com base nos resultados pôde-se observar que o pH apresentou relação quadrática com a profundidade, exceto do tratamento 1, ao qual apresentou relação linear positiva. Já quando, o mesmo analisado em função do tempo, observou-se que se teve uma relação linear positiva com os tratamentos 3 e 5, e os tratamentos 1, 2 e 4 apresentaram relação quadrática.

Verifica-se, ainda, que em relação às condições iniciais do solo, na profundidade de 10 cm, ao final do período experimental, os solos de todas as parcelas experimentais não apresentaram aumento significativo nos valores do pH.

O comportamento quadrático do pH com o perfil do solo, observado nos solos submetidos aos tratamentos 2, 3, 4 e 5, podem estar relacionados com maiores concentrações de alumínio e acidez potencial obtidas nas camadas intermediárias dos solos submetidos a estes tratamentos, sendo maiores os valores quando submetido ao tratamento 2 (150 kg ha^{-1} de Na^+).

Ao final do período experimental, na profundidade de 10 cm, foram observados incrementos nos valores de pH de 0,01 e 0,03%, nos solos submetidos aos tratamentos 3 e 4, respectivamente, e uma diminuição do valor de pH de 0,004 e 0,009%, nos solos submetidos aos tratamentos 1 e 4, em relação à testemunha (tratamento 5). Sendo assim, conclui-se que as taxas de aplicação do efluente no decorrer do tempo não tiveram interferência significativa de pH no perfil de 10 cm do solo.

Os valores extremos do pH variaram entre 4,29 a 5,68, permanecendo, na faixa aceitável para crescimento da maioria das forrageiras e dentro os valores médios dos solos do Cerrado. Segundo Malavolta (1985) e Matos (2004), o valor mínimo observado não afeta, sensivelmente, a disponibilidade de nutrientes no solo às plantas.

Conforme classificação química apresentada por CFSEMG (1999), antes do período experimental, o solo de todas as parcelas experimentais apresentaram acidez elevada e, após este período, na profundidade de 10 cm, nos solos submetidos aos tratamentos 4, passaram a apresentar média acidez, enquanto para os solos submetidos aos Tratamentos 1, 2 e 3 continuaram apresentando a mesma faixa dos valores iniciais, ou seja apenas o solo submetido ao tratamento 4 (600 kg ha^{-1} de Na^+) apresentou alteração em seu pH.

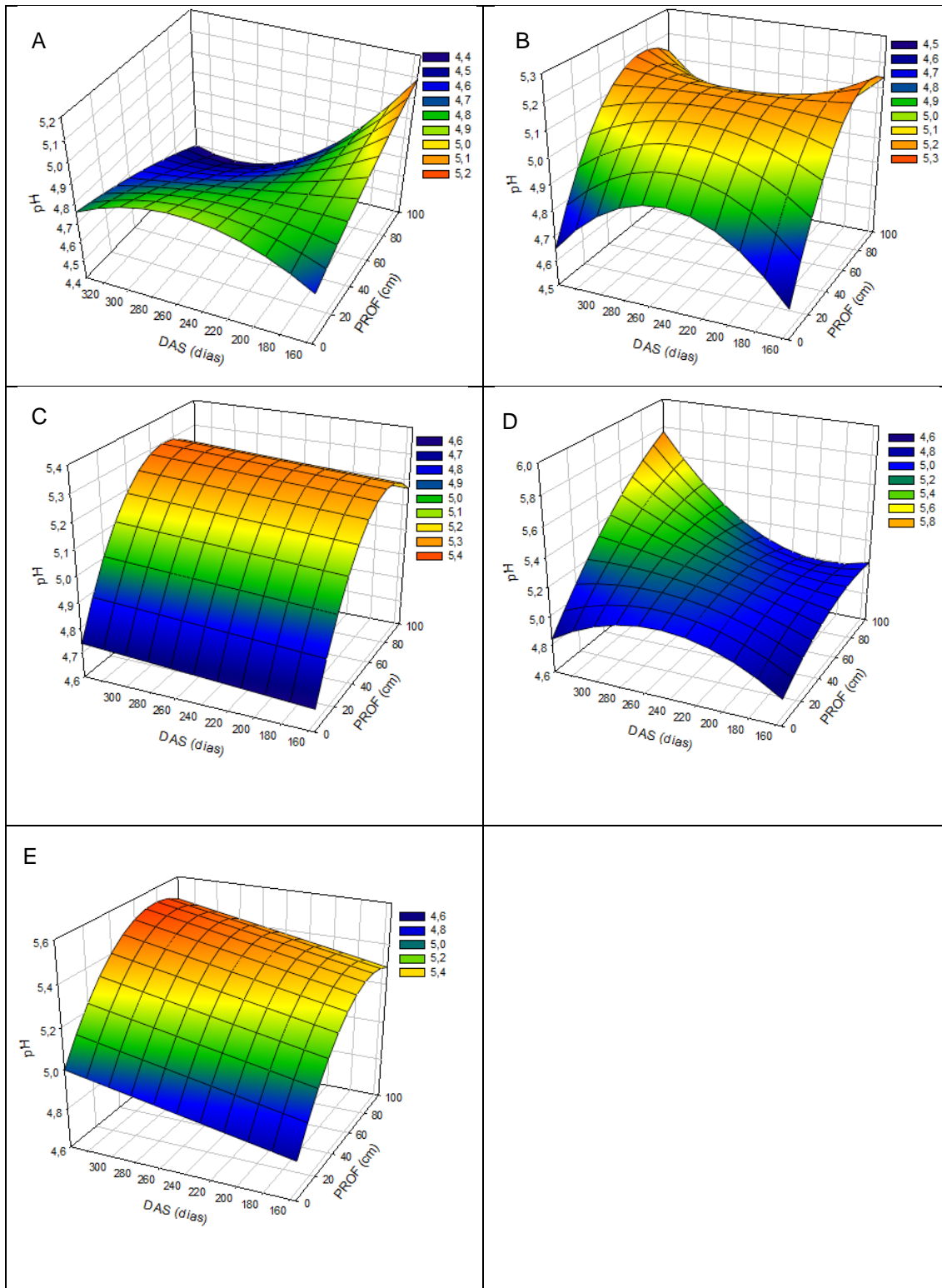


Figura 4 – Variação nos valores do potencial hidrogeniônico (pH), em função da profundidade (PROF) e dias após o semeio (DAS), nos solos submetidos aos tratamentos 1 (A), 2 (B), 3 (C), 4 (D), e 5 (E).

Os efluentes gerados em laticínios (água residuária) apresenta salinidade alta ($CE = 2.025 \mu S \text{ cm}^{-1}$), ou seja altas concentrações de Na^+ , e é por causa dessa

característica que é indicado o uso de forma moderada na irrigação por afetar a disponibilidade hídrica às plantas e, apresenta também uma relação de adsorção de sódio alta ($RAS = 23,90$) que associada com a elevada salinidade, pode causar severas redução da infiltração de água no solo, segundo Ayres e Westcot (1991).

Segundo Medeiros et al. (2005), os efeitos da aplicação de água residuária nas propriedades químicas do solo só são pronunciados após longo período de aplicação, pelos parâmetros que definem sua composição física e química, pelas condições de clima e pelo tipo de solo.

Na literatura pertinente, há uma recomendação técnica baseada apenas na concentração de sódio, que restringe a aplicação em no máximo 150 kg de sódio por hectare ao ano (Larcher, 2006) e em culturas halófitas, o que dificulta o uso deste efluente.

A fertirrigação utilizando sistemas localizados de aplicação de águas residuárias, reveste-se de enorme potencial ao reunir diversos atrativos de ordem (Rodrigues, M. B, et al). Os elementos químicos considerados nutrientes para as plantas presentes nas águas residuárias de indústrias alimentícia, apresentam concentrações suficientes para o atendimento das necessidades nutricionais da maioria das culturas (Sandri, 2003).

Efeitos de fertirrigações com águas residuárias de laticínio e frigorífico no solo e agrônômica, além de reduzir os riscos de contaminação das culturas (Oron et al., 1992). Hussar et al, (2005) investigando os efeitos da fertirrigação com água residuária, destacou um aumento na produtividade da cultura investigada, em comparação com a irrigação realizada apenas com água.

Pode se destacar também que ao aumentar a quantidade de sódio a ser aportada ao solo, reduz-se a quantidade de área necessária para o tratamento do efluente. Tendo assim, uma redução dos custos com tratamento convencional.

CONCLUSÃO

Concluiu-se com este estudo, que o efluente de laticínios pode ser utilizado na fertirrigação de capim mombaça com taxa de aplicação de até 600 kg de sódio, proporcionando maiores produtividades de matéria seca e fresca de capim, sem

contaminação sanitária (mesmo sem fenagem) e sem problemas físicos ou químicos ao solo e a cultura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. 22. ed. New York: APHA, AWWA, WPCR, 2012.

AYERS, R.S.; WESTCOT, D.W. A qualidade da água na agricultura. Campina Grande: UFPB, 1999. 153p.

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO DO ESTADO DE MINAS GERAIS – CFSEMG. Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais : 5a Aproximação / Antonio Carlos Ribeiro, Paulo Tácito Gontijo Guimarães, Vitor Hugo Alvarez V.(Eds.) Viçosa, MG: 1999. 359p.

EMBRAPA – CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE SOLOS. Manual de métodos de análise de solo. 2. ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA, 1997. 212 p. (EMBRAPA – CNPS, Documentos, 1). Engenho Editora Técnica, 2012.

HUSSAR, G. J. et al. Efeito do uso do efluente de reator anaeróbio compartimentado na fertirrigação da beterraba. Engenharia Ambiental - Pesquisa e Tecnologia, Espírito Santo do Pinhal, v. 2, n. 1, p.35-45, 2005.

HUSSAR, G. J; BASTOS, M. C. Tratamento de efluentes de piscicultura com macrófitas Rodrigues, M. B, et al / Efeitos de fertirrigações com águas residuárias de laticínio e frigorífico no solo e aquáticas flutuantes. Engenharia Ambiental - Pesquisa e Tecnologia, Espírito Santo do Pinhal, v. 5, n. 3, p.274-285, 2008.

LARCHER W (2006) Ecofisiologia vegetal. São Carlos, Rimas Artes e Textos. 531p.

Léon S.G.; Cavallini, J. M. Tratamento e uso de águas residuárias. Campina Grande: UFPB, 1999. 109p.

MEDEIROS S. S., SOARES A. A., FERREIRA P. A., NEVES J. C. L., MATOS A. T., SOUZA J. A. A. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.9, n.4, p.603- 612, 2005 Campina Grande, PB.

ORON, G.; MALACH, Y.; HOFFMAN, Z.; MANOR, Y. Effect of effluent quality and application method on agricultural productivity and environmental control. Water Science and Technology, v.26, n.7-8, p.1593-1601, 1992

OLIVEIRA, J. F. et al. Avaliação de sistema de tratamento de laticínio e o efeito do efluente gerado nos atributos físico-químico de um argissolo vermelho. REVENG Engenharia na agricultura, viçosa - mg, V.22 N.1, JANEIRO / FEVEREIRO 2014 58-66p. on dietary salt and potassium.Disponível em: <<http://www.who.int/mediacentre/news/notes/2013/s>

SAEG (2006) Sistema de análises estatísticas e genéticas Versão 9.1. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa. 142p.

SANDRI, D. Irrigação da cultura de alface com água residuária tratada com leitos cultivados com macrófita. 2003. 186 f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia Agrícola, Campinas, 2003.

VALDEZ-AGUILAR, L.A, REED, D.W. Growth and nutrition of young bean plants underhigh alkalinity as affected by mixtures of ammonium, potassium, and sodium. Journal of Plantnutrition, n.33, p.1472-1488, 2010.

SIMON, T. Reuse of effluent water– benefits and risks. Agricultural Water Management, v.77, n.2, p.308-322, 2005.

VOURCH, M.; BALANNEC, B.; CHAUFER, B.; DORANGE, G. Treatment of dairy industry wastewater by reverse osmosis for water reuse. Desalination, Orlando, v.219, p.190-202, 2008.

ANEXO 1 - NORMAS DE SUBMISSÃO DA MULTI-SCIENCE JOURNAL

A revista Multi-Science Journal visa prover um fórum para estudos interdisciplinares em todas as áreas do conhecimento, em especial **as Ciências Agrárias, Humanas, Biológicas, da Saúde e Ciências Ambientais**. No entanto, a revista aceita **submissões de outras áreas do conhecimento, tais como Ciências Exatas e da Terra, Engenharias, Ciências Sociais Aplicadas, Artes, entre outras**. Os editores creem que um entendimento abrangente dos fenômenos requer uma abordagem interdisciplinar. Nesse sentido, a Revista aceitará contribuições originais com temática interdisciplinar, estabelecendo pontes entre áreas e subáreas do conhecimento.

INFORMAÇÕES PRELIMINARES

A simples remessa dos originais para apreciação implica autorização para publicação na Multi-Science Journal. O conteúdo do(s) artigo(s) publicados na Multi- Science Journal, inclusive quanto a veracidade, atualização e precisão dos dados, é de única e exclusiva responsabilidade do(s) autor(es). A Multi-Science Journal não se responsabiliza pelos ideários, conceitos, apreciações, julgamentos, opiniões e considerações lançados nos textos dos artigos. Além disso, não se responsabiliza ainda por quaisquer desvio de natureza ética, tais como plágios e não cumprimento de resoluções nacionais sobre a experimentação com seres humanos e animais, bem como o cumprimento de acordos internacionais, ligados à bioética. Em relação ao plágio, todos os trabalhos passarão por rastreadores de plágio, tais como TeamReview, Ithenticate, Crossref Similarity Check, entre outros.

OS TRABALHOS PUBLICADOS NA REVISTA SÃO DE INTEIRA E EXCLUSIVA RESPONSABILIDADE DE SEUS AUTORES.

A revista ainda informa que é exigida originalidade e caráter inédito dos artigos, sendo que pelo menos 60% do conteúdo da publicação deve ter caráter de pesquisa original no âmbito científico e acadêmico.

2) Os autores deverão indicar **NA PRIMEIRA PÁGINA** do manuscrito, além das informações sobre o trabalho, **A CATEGORIA DE ARTIGO QUE O MANUSCRITO SE ENCAIXA** (artigo original, comunicação breve, artigo de revisão ou carta ao editor).

3) Os autores deverão fornecer informações de contato detalhado (nome, instituição de origem e e-mail) de pelo menos **3 (TRÊS) POTENCIAIS REVISORES PARA O SEU TRABALHO**. Estas informações deverão ser digitadas no campo “**COMENTÁRIOS AO EDITOR**”, durante a submissão. Os potenciais revisores deverão ser especialistas na área de concentração do trabalho enviado. Qualquer um dos revisores sugeridos não deverá ter publicado qualquer trabalho com os autores **nos últimos três (3) anos, nem ser membro da mesma instituição**. Revisores sugeridos serão considerados revisores em potencial de acordo com a análise e recomendação dos Editores.

4) Há **taxa de publicação** no valor de R\$ 50,00, para custeio dos serviços de diagramação dos **artigos aceitos**. A MSJ não cobra nenhuma taxa de submissão. O pagamento deve ser realizado através de depósito ou transferência bancária para:

Banco do Brasil

Conta: 26.290-0

Agência: 0463-4

CNPJ: 11.942.363/0001-62

Titularidade: JUNIOR DE CIENCIAS AGRARIAS DO INST.FED.GOIANO

CAMPUS URUTAI

O comprovante de pagamento deverá ser encaminhado por e-mail (anderson.silva@ifgoiano.edu.br).

1. FORMATAÇÃO DOS TRABALHOS

Não há requisitos de formatação rigorosos para submissão à Multi-Science Journal, mas todos os manuscritos devem conter os elementos essenciais necessários para transmitir cientificamente as informações do manuscrito, tais como, **Resumo (Abstract), Palavras-chave (Key words), Introdução, Material e Métodos, Resultados, Discussão (estes dois podem também ser unidos), Conclusões, Referências**. Fazem

parte do trabalho as tabelas e elementos gráficos (quadros, esquemas, dentre outros), com títulos e legendas.

Sugerimos que os autores dividam os manuscritos em seções bem definidas. Os elementos gráficos devem ser encaixados no corpo do texto, próximo às suas citações. Os textos devem ser digitados em papel A4 e salvos em extensão .doc, .txt ou .rtf, espaçamento simples (1,0) entre linhas, fonte Times New Roman, tamanho 12. **Todas as páginas deverão ser numeradas.** Deve-se evitar no texto o uso indiscriminado de siglas, excetuando as já consagradas.

2. CATEGORIAS DE ARTIGOS

2.1. Artigos originais

Incluem estudos observacionais, experimentais, descritivos ou teóricos. Cada artigo deve conter objetivos claros, métodos utilizados, resultados, discussão e conclusões. Além disso, incluem ensaios teóricos (críticas e formulação de conhecimentos teóricos relevantes) e artigos dedicados à apresentação e discussão de metodologias e técnicas utilizadas na pesquisa científica. Neste caso, o texto deve ser organizado em tópicos para guiar os leitores quanto aos elementos essenciais do argumento desenvolvido.

Limite máximo de páginas: 20 laudas. Artigos com extensão maior serão avaliados pelo corpo editorial.

Número de tabelas e figuras: deve-se evitar usar mais do que 5 (cinco) no conjunto. Devem ser incluídos apenas os elementos gráficos imprescindíveis, evitando-se tabelas muito longas.

2.2. Comunicações breves

São relatos curtos de achados que apresentam interesse para as áreas da Multi-Science Journal, mas que não comportam uma análise mais abrangente e uma discussão de maior fôlego. Incluem-se nesta categoria trabalhos de natureza técnica.

Limite máximo de páginas: 5 laudas, incluindo resumo, tabelas, figuras e referências.

2.3. Artigos de revisão

Revisão sistemática e meta-análise - Por meio da síntese de resultados de estudos originais, quantitativos ou qualitativos, objetiva responder à pergunta específica e de relevância para uma determinada área. Descreve com pormenores o processo de busca dos estudos originais, os critérios utilizados para seleção daqueles que foram incluídos na revisão e os procedimentos empregados na síntese dos resultados obtidos pelos estudos revisados (que poderão ou não ser procedimentos de meta-análise).

Revisão narrativa/crítica - A revisão narrativa ou revisão crítica apresenta caráter descritivo-discursivo, dedicando-se à apresentação compreensiva e à discussão de temas de interesse científico. Deve apresentar formulação clara de um objeto científico de interesse, argumentação lógica, crítica teórico-metodológica dos trabalhos consultados e síntese conclusiva. Deve ser elaborada por pesquisadores com experiência no campo em questão ou por especialistas de reconhecido saber. Poderão ser publicados mediante convite do corpo editorial da Multi-Science Journal.

Limite máximo de páginas: 20 laudas, incluindo resumo, tabelas, figuras e referências.

2.4. Cartas ao Editor

Publicam-se também Cartas Ao Editor com até 600 palavras e 5 referências.

3. IDIOMA

Aceitam-se manuscritos nos idiomas português e inglês. Artigos escritos em inglês dispensam resumo e palavras-chave em português. Artigos escritos em português devem conter resumo em português e inglês.

4. DADOS DE IDENTIFICAÇÃO

A primeira página do manuscrito deve conter:

- a) Título do artigo - deve ser conciso e completo. Deve ser apresentada a versão do título em inglês.

- b) Título resumido, para fins de legenda nas páginas impressas.
- c) Nome e sobrenome de cada autor.
- d) Instituição a que cada autor está afiliado, acompanhado do respectivo endereço uma instituição por autor).
- e) Nome e endereço do autor responsável para troca de correspondência.
- f) Se foi subvencionado, indicar o tipo de auxílio, o nome da agência financiadora e o respectivo número do processo.
- g) Categoria do artigo (artigo original, comunicação breve, artigo de revisão ou carta ao editor)

5. REFERÊNCIAS

IMPORTANTE!!!

EM CASO DE ACEITE DO MANUSCRITO, ESTE SÓ SERÁ PUBLICADO APÓS A ADEQUAÇÃO DAS REFERÊNCIAS PELOS AUTORES.

Nesses casos, as referências deverão seguir **RIGOROSAMENTE** as normas da **American Psychological Association (APA)** (American Psychological Association (2010). Publication manual of the American Psychological Association (6th Ed.). Washington, DC: APA.

Artigos de revistas científicas

Menezes, I. P. P., Barroso, P. A. V., Silva, J. O., & Hoffmann, L. V. (2015). Distribuição do modo de ocorrência in situ de landraces de algodoeiro Semiárido Brasileiro. Multi-Science Journal, 1(1), 39-47. (OBS.: Artigos com seis ou mais autores, usa-se a expressão “et al.”)

- **Livros**

Oliveira, A. (1986). Monografia do concelho de Olhão. Faro: Algarce em Foco. Reis, C. (2001). O conhecimento da literatura: introdução aos estudos literários (2ª ed.) Coimbra: Almedina. Mateus, M. H. et al. (2003). Gramática da língua portuguesa. Lisboa: Caminho. (OBS.: Livros com seis ou mais autores, usa-se a expressão “et al.”)

- **Capítulo de livro**

Hughes, D., & Galinsky, E. (1988). Balancing work and Family lives: Research and corporate applications. In A. E. Gottfried & A. W. Machado (Eds), Maternal employment and children’s development (pp. 233-268). New York: Plenum.

- **Dissertações ou Teses**

Rodrigues, A. S. L. (2012). Caracterização da bacia do rio Gualaxo do Norte, MG, Brasil: avaliação geoquímica ambiental e proposição de valores de background. (Tese de doutoramento). Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil.

- **Eventos acadêmicos**

Nicol, D. M., & Liu, X. (1997). The dark side of risk (what your mother never told you about time warp). In Proceedings of the 11th Workshop on Parallel and Distributed Simulation, Lockenhaus, Austria, 10-13 June 1997 (pp. 188-195). Los Alamitos, CA: IEEE Computer Society.

- **Links de internet**

Bryant, P. (1999). Biodiversity and conservation. Disponível em: <<http://darwin.bio.uci.edu/~sustain/bio65/Titlepage.htm>> Acesso em: 19/10/1999.

Berenstein, I., & Puget, J. (2004). Curso de psicoanálisis de família, Nível I e II, promovido pelo Campus Virtual da APDEBA. Disponível em: <<http://www.apdeba.org>> Acesso em: 19/10/2004.

Comunicação pessoal não é considerada referência bibliográfica. Quando essencial, pode ser citada no texto, explicitando em rodapé os dados necessários. Devem ser

evitadas citações de documentos não indexados na literatura científica mundial e de difícil acesso aos leitores, em geral de divulgação circunscrita a uma instituição ou a um evento; quando relevantes, devem figurar no rodapé das páginas que as citam. Da mesma forma, informações citadas no texto, extraídas de documentos eletrônicos, não mantidas permanentemente em sites, não devem fazer parte da lista de referências, mas podem ser citadas no rodapé das páginas que as citam.

AS REFERÊNCIAS DEVEM SER ORGANIZADAS EM ORDEM ALFABÉTICA, AO FINAL DO MANUSCRITO.

6. CITAÇÃO

Citações no interior do texto

- (...) educação para saúde (Fisher, 1999), para prestação de serviços (Weist & Christodulu, 2000) e para a cidadania (Mulligan et al., 1997).
- Segundo Fonseca (2000), o trabalho é necessário (...)
- Para Machado & Santiago (2015), a população consome muitos alimentos (...)
- Seguindo o raciocínio de Beatriz et al. (2014), a educação (...)

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

- Smith (2010a) ou (Smith, 2010a); Smith (2010b) ou (Smith, 2010b)
- White (2009ab) ou (White, 2009ab),
- Souza & Garcez (2011a) ou (Souza & Garcez, 2011a); Souza e Garcez (2011b) ou (Souza & Garcez, 2011b),
- Santibañes et al. (2008a) ou (Santibañes et al., 2008a); Santibañes et al. (2008b) ou (Santibañes et al., 2008b),
- Santibañes et al. (2008ab) ou (Santibañes et al. 2008ab)

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

- Baker (2008), Costa e Silva (2010), Dantas et al. (2011abc)

- ou (Baker, 2008, Costa & Silva, 2010, Dantas et al. 2011abc)

7. SUPLEMENTOS

Temas relevantes nas áreas da Multi-Science Journal podem ser temas de suplementos. A Revista poderá publicar até dois suplementos por ano, sob demanda.

Os suplementos são coordenados por, no mínimo, três editores. Um deve ser, obrigatoriamente, da Multi-Science Journal e dois outros editores-convidados podem ser sugeridos pelo proponente do suplemento.

Todos os artigos submetidos para publicação no suplemento serão avaliados por revisores externos, indicados pelos editores do suplemento. O suplemento poderá ser composto por artigos originais (incluindo ensaios teóricos), artigos de revisão, comunicações breves ou artigos no formato de comentários. Os autores devem apresentar seus trabalhos de acordo com as instruções aos autores disponíveis no site da Multi-Science Journal.

8. CONFLITO DE INTERESSES

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.

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.

Quando os autores submetem um manuscrito, eles são responsáveis por reconhecer e revelar conflitos financeiros ou de outra natureza que possam ter influenciado seu trabalho. Os autores devem reconhecer no manuscrito todo o apoio financeiro para o trabalho e outras conexões financeiras ou pessoais com relação à pesquisa. O revisor deve revelar aos editores quaisquer conflitos de interesse que poderiam influir em sua opinião sobre o manuscrito, e, quando couber, deve declarar-se não qualificado para

revisá-lo. Se os autores não estiverem certos do que pode constituir um potencial conflito de interesses, devem contatar os Editores da Multi-Science Journal.

Condições para submissão

Como parte do processo de submissão, os autores são obrigados a verificar a conformidade da submissão em relação a todos os itens listados a seguir. As submissões que não estiverem de acordo com as normas serão devolvidas aos autores.

1. A contribuição é original e inédita, e não está sendo avaliada para publicação por outra revista; caso contrário, deve-se justificar em "Comentários ao editor".
2. O arquivo da submissão está em formato Microsoft Word, OpenOffice ou RTF.
3. URLs para as referências foram informadas quando possível.
4. O texto está em espaço simples; usa fonte de 12 pontos de tamanho; emprega itálico em vez de sublinhado (exceto em endereços URL); as figuras e tabelas estão inseridas no texto, não no final do documento na forma de anexos.
5. O texto segue os padrões de estilo e requisitos bibliográficos descritos em Diretrizes para Autores, na página Sobre a Revista.
6. Em caso de submissão a uma Seção com avaliação pelos pares (ex.: artigos), as instruções disponíveis em Assegurando a avaliação pelos pares cega foram seguidas.

Declaração de Direito Autoral

Autores que publicam nesta revista concordam com os seguintes termos:

- a. Autores mantêm os direitos autorais e concedem à revista o direito de primeira publicação, com o trabalho simultaneamente licenciado sob a Licença Creative Commons Attribution que permite o compartilhamento do trabalho com reconhecimento da autoria e publicação inicial nesta revista.
- b. Autores têm autorização para assumir contratos adicionais separadamente, para distribuição não-exclusiva da versão do trabalho publicada nesta revista (ex.: publicar em repositório institucional ou como capítulo de livro), com reconhecimento de autoria e publicação inicial nesta revista.

c. Autores têm permissão e são estimulados a publicar e distribuir seu trabalho online (ex.: em repositórios institucionais ou na sua página pessoal) a qualquer ponto antes ou durante o processo editorial, já que isso pode gerar alterações produtivas, bem como aumentar o impacto e a citação do trabalho publicado (Veja O Efeito do Acesso Livre).

Política de Privacidade

Os nomes e endereços informados nesta revista serão usados exclusivamente para os serviços prestados por esta publicação, não sendo disponibilizados para outras finalidades ou a terceiros.