ARTIGOS COMPLETOS **1522**

RESUMOS DE PESQUISA **1576**

18 a 22 de outubro de 2021
Anais do ENEPE
ISSN 1677-6321

Unoeste

ARTIGOS COMPLETOS

CARACTERIZAÇÃO IN SILICO DO GENE RAFINOSE SINTASE NOS GENOMAS DE COFFEA ARABICA L., C. CANEPHORA E C. EUGENIOIDES 1523

CARBONO DA BIOMASSA MICROBIANA E RESPIRAÇÃO BASAL DO SOLO EM FUNÇÃO DO USO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS E BIOCARVÕES 1552

CONTEÚDO DE CELULOSE E QUALIDADE DA FIBRA DO ALGODOEIRO CULTIVADO APÓS ADUBOS VERDES E NÍVEIS DE NITROGÊNIO 1562

DIVERSIDADE DE *BACILLUS* SP. EM RIZOSFERA DE *UROCHLOA BRIZANTHA* NA INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA..... 1531

TEOR DE NITROGÊNIO EM SOLOS TRATADOS COM RESÍDUOS ORGÂNICOS E ADUBAÇÃO NITROGENADA 1541

CARACTERIZAÇÃO IN SILICO DO GENE RAFINOSE SINTASE NOS GENOMAS DE COFFEA ARABICA L., C. CANEPHORA E C. EUGENIOIDES

João Pedro Goulart Menossi, Tiago Benedito dos Santos

Universidade do Oeste Paulista – UNOESTE, Presidente Prudente, SP. E-mail: joaomenossi@yahoo.com

RESUMO

O café é uma cultura de extrema importância para o agronegócio e amplamente cultivada em países tropicais (sub) em todo o mundo. Através da disponibilização dos dados gerados pelos sequenciamentos em larga-escala, a bioinformática tornou-se uma ferramenta fundamental para a identificação e caracterização de genes que possam estar atuando nos vários processos biológicos das plantas. O objetivo desse estudo foi identificar e caracterizar através das ferramentas da bioinformática os genes *rafinose sintase* (*RS*) utilizando os genomas de *Coffea arabica* L., *C. canephora* e *C. eugeniodes*. Cabe mencionar que até o presente momento não há relatos na literatura quanto a sua caracterização nas espécies de *Coffea*. Este estudo preliminar é de extrema importância para futuras pesquisas que vise entender melhor o papel desempenhado pela rafinose sintase no metabolismo do cafeeiro.

Palavras chave: Bioinformática; café; genes; filogenia.

IN SILICO CHARACTERIZATION OF THE *RAFFINOSE SYNTHASE* GENE IN THE GENOMES OF *COFFEA ARABICA L.*, *C. CANEPHORA* AND *C. EUGENIOIDES*

Abstract: Coffee is an extremely important crop for agribusiness and widely cultivated in tropical countries (sub) around the world. Through the availability of data generated by large-scale sequencing, bioinformatics has become a fundamental tool for the identification and characterization of genes that may be acting in the various biological processes of plants. The aim of this study was to identify and characterize, through bioinformatics tools, the *raffinose synthase* (*RS*) genes using the genomes of *Coffea arabica*, *C. canephora* and *C. eugeniodes*. It is worth mentioning that to date there are no reports in the literature regarding its characterization in *Coffea* species. This preliminary study is extremely important for future research that aims to better understand the role played by raffinose synthase in coffee metabolism.

Keywords: Bioinformatic; coffee; genes; phylogeny.

INTRODUÇÃO

O crescimento, desenvolvimento e a produtividade das plantas são frequentemente desafiados pelas adversidades ambientais, como secas, alagamentos, altas e baixas temperaturas, salinidade, deficiência nutricional, dentre outros fatores (ONYEKACHI et al., 2019). Para lidar com essas condições desfavoráveis, as plantas desenvolveram mecanismos de respostas fisiológicas e bioquímicas, ativando um grande número de genes responsivos ao estresse e sintetizando várias proteínas funcionais através de uma rede intrincada de cascatas de sinalização (BECHTOLD; FIELD, 2018; ESTRAVIS-BARCALA et al., 2020). Na célula, solutos compatíveis, incluindo açúcares (como oligossacarídeos, trealose e sorbitol), aminas (como glicina betaína e poliaminas) e aminoácidos (como a prolina) podem ser acumulados sob condições de estresse e funcionam como osmólitos ou antioxidantes que auxiliam as plantas a superar as condições ambientais prejudiciais (ZULFIQAR et al., 2020).

De modo particular, os oligossacarídeos da família da rafinose (RFOs), como o trissacarídeo rafinose (Raf), o tetrassacarídeo estaquiose (Sta) e o pentassacarídeo verbascose (VS), são um grupo peculiar de carboidratos não estruturais e solúveis em água e onipresentes nas plantas (SENGUPTA et al., 2015; DOS SANTOS; VIEIRA, 2020). O acúmulo de Raf, por exemplo, é em tecidos vegetativos (folhas e raízes) sob estresses abióticos e funcionam como osmólitos e/ou antioxidantes para promover a sobrevivência celular em condições adversas de crescimento (NISHIZAWA et al., 2008; ELSAYED et al., 2014). Adicionalmente,

esses oligossacarídeos apresentam outras funções nas plantas, incluindo proteção do embrião durante a maturação e dessecação das sementes, transporte de açúcar de longa distância na seiva do floema, armazenamento de carbono, proteção do aparelho fotossintético, (revisado por VINSON et al., 2020). A primeira etapa na biossíntese de RFOs começa com a formação de galactinol (Gol; α-D-galactopiranosil (1→1)-1L-*mio*-inositol), que é catalisado pela enzima-chave galactinol sintase (GolS, EC 2.4.1.123), usando UDP-galactose e *mio*-inositol como substratos (LIU et al., 1995). Em seguida, Raf e Sta são sintetizados por adição gradual de unidades de galactosil que são catalisados por rafinose sintase (RafS: EC 2.4.1.82) e estaquiose sintase (StaS: EC 2.4.1.67), respectivamente (revisado por DOS SANTOS; VIEIRA, 2020). Até o presente momento são poucos os estudos que realizaram a caracterização dos genes *rafinose sintase* (*RS*) nas plantas.

Devido a sua grande importância no cenário do agronegócio mundial, foram disponibilizados recentemente os genomas de *C. arabica* L. e *C. eugenioides* no banco de dados *NCBI* (*National Center for Biotechnology Information*/ ALTSCHUL et al., 1997), atrelado ao genoma de *C. canephora* (*Coffee Genome Hub* - DENOEUD et al., 2014). Esse importantíssimo conjunto de dados nos permite explorar e caracterizar genes em potencial, tal como os genes *rafinose sintase* (*RS*). Em suma, o objetivo do presente estudo foi identificar e caracterizar através das ferramentas da bioinformática os genes da *rafinose sintase* utilizando os bancos de dados dos genomas de *Coffea arabica*, *C. canephora* e *C. eugeniodes*.

MATERIAL E MÉTODOS

Utilizou-se a sequência de aminoácido do gene At4g01265 de *Arabidopsis thaliana* como isca para encontrar as demais sequências homólogas de *RS* das espécies de *Coffea* spp. em seus respectivos bancos de dados, sendo eles *NCBI* (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/genome/gdv/?org=coffea-eugenioides&group=lamiids para as espécies *C. arabica* L. e *C. eugenioides*) e *Coffee Genome Hub* – CGH; DENOEUD et al., 2014) para *C. canephora*. Foram recuperadas e armazenadas em formato *FASTA* todas as sequências genômicas, aminoácidos (aa) e de codificação (*CDS* - *Coding DNA Sequence*). Tendo como finalidade a confirmação de sua identidade, confrontou-se todas as sequências contra o banco de dados *NCBI*, através dos algoritmos *BlastP* e *BlastX*. As características físico-químicas das proteínas RS foram calculadas usando a ferramenta *ExPASy-ProtParam* (http://web.expasy.org/protparam/ GASTEIGER et al., 2005), incluindo o número de aminoácidos, peso molecular (kDa), ponto isoelétrico teórico (pI) e verificado o índice de propriedade hidrofílica/hidrofóbica (*GRAVY*). O servidor *Plant-mPLoc* (http://www.csbio.sjtu.edu.cn/bioinf/plant-multi/) foi usado para prever a localização subcelular das proteínas RS. As sequências *CDS* e genômicas dos genes *RS* foram utilizados para gerar a estrutura de cada gene através do servidor *Gene Structure Display Server* 2.0 (*GSDS*; http://gsds.cbi.pku.edu.cn/; HU et al., 2015). Para investigar as relações filogenéticas das RS, algumas sequências de proteínas RS (*Arabidopsis thaliana* - AtRS1-AtRS5) e (*Oryza sativa* -OsRS1-OsRS6) foram alinhadas com as três espécies de café, usando a plataforma *ClustalW* com os parâmetros padrão. Em seguida uma análise filogenética foi conduzida com o programa MEGA v. 7 (KUMAR et al., 2016) utilizando a metodologia de *Neighbour-Joining* (NJ) e o *bootstrap* foi definido em 1000 réplicas. Adicionalmente, também foi verificado o perfil de expressão tecido-específico *in silico* dos diferentes membros da família do gene *RS* em *C. canephora*. Para gerar o padrão de expressão utilizou-se os valores de *RPKM* (do inglês "*Reads Per Kilobase per Million mapped reads*" - Reads por Kilobase por Milhão de Reads Mapeados) de cada gene putativo oriundo das bibliotecas: raiz, estame, pistilo, folha, perisperma e endosperma. A partir dessas informações foi gerado em formato de mapa de calor (*Heatmap*) através da ferramenta *CIMMiner* (http://discover.nci.nih.gov/cimminer) para inferir os perfis de transcrição nos respectivos tecidos de *C. canephora*.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os oligossacarídeos da família da rafinose (RFOs), como a rafinose, estaquiose e a verbascose, têm sido estudados como osmoprotetores que se acumulam em resposta ao estresse abiótico, representando um elemento crucial dos mecanismos de defesa das plantas (ELSAYED et al., 2014; SENGUPTA et al., 2015). A rafinose, o primeiro membro desta série de RFOs, é sintetizada pela rafinose sintase (RS) através da transferência de uma porção galactosil do galactinol para a sacarose (PETERBAUER; RICHTER, 2001). Importante enfatizar que entre os membros RFOs o gene *RS* é muito pouco explorado. Foram identificados 16 genes *RS* em *C. arabica* L., 11 *RS* em *C. eugenioides* e oito genes *RS* em *C. canephora*. Neste estudo, os *RS*

foram nomeados de acordo com sua localização cromossômica e com o prefixo do nome de cada espécie (*C. arabica* – Ca; *C. eugenioides* – Ce; *C. canephora* – Cc). Existe uma diversidade quanto ao número de genes *RS* identificados nas espécies; *Zea mays* foram identificados 10 genes *rafinose sintase*, mas nenhum foi caracterizado quanto a atividade de rafinose sintase (ZHOU et al., 2012); em *Sesame indicum* L. foram encontrados 14 genes (*SiRS1* – *SiRS14*) (YOU et al., 2018). A análise físico-química indicou que o comprimento das sequências de aminoácidos, pesos moleculares (kDa), pIs, e valores *GRAVY* variaram entre essas proteínas RS das espécies de *Coffea* spp. Uma variação considerável no número de aminoácidos entre essas proteínas RS existia e variava de 216 (CeRS8) a 885 (CcRS2) aa. O peso molecular previsto das oito proteínas RS variou de 23.93 (CeRS8) a 97.94 (CcRS2) kDa. Os resultados revelaram que o pI variou entre as três espécies de café de 5.44 (CeRS10) a 7.03 (CcRS6). Todas as RS foram classificadas como proteínas hidrofílicas (ver *GRAVY* na Tabela 1). Quanto a localização da RS ela pode ser encontrada no citosol, e podem entrar no vacúolo e cloroplasto quando sintetizados nas folhas, podendo também ser armazenados no mesofilo (SENGUPTA et al., 2015). A partir das informações de predição de localização subcelular neste estudo, observou-se que a maioria das RS estavam localizados no citoplasma e cloroplasto, e apenas um estava localizado no Aparato de Golgi (CcRS6) (Tabela 1). Todos as proteínas RS identificadas foram verificadas e confirmou-se à presença do domínio Rafinose sintase (PF05691) (FINN et al., 2014).

Tabela 1. Informações gerais sobre a identificação dos genes *rafinose sintase* nas espécies *C. arabica* L., *C. eugenioides* e *C. canephora*.

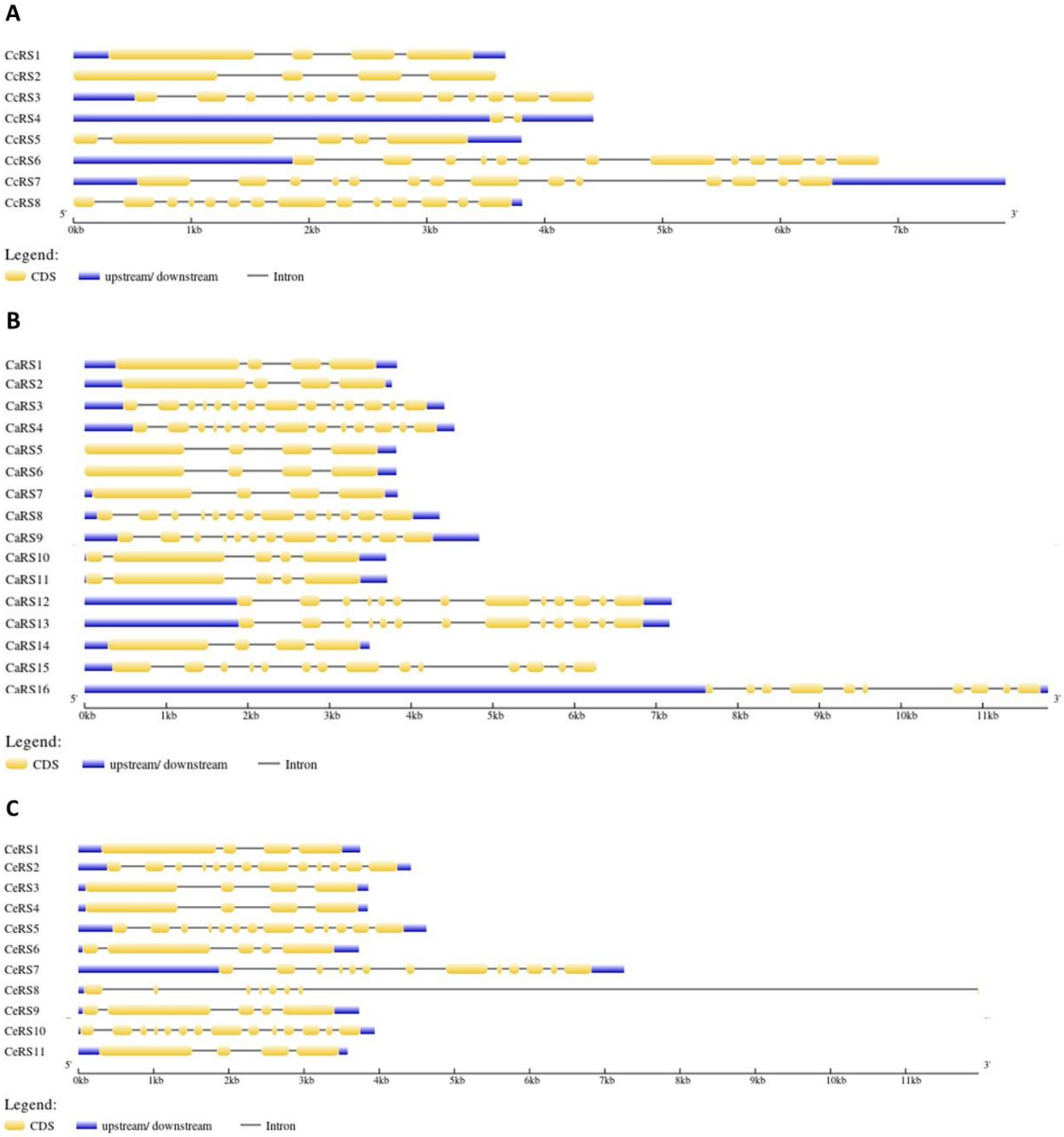
Gene	ID *C. canephora*	Localização cromossômica	(aa)[a]	(kDa)[b]	pI[c]	GRAVY[d]	Localização subcelular[e]
CcRS1	Cc00_g10830	chr0:87946800..87950387	779	87.07	5.82	-0.161	Cloroplasto/Citoplasma
CcRS2	Cc01_g21600	chr1:37895523..37898596	885	97.94	5.61	-0.300	Citoplasma
CcRS3	Cc04_g11100	chr4:11086636..11090356	752	83.06	5.54	-0.171	Citoplasma
CcRS4	Cc05_g15530	chr5:28376168..28380060	757	83.24	5.76	-0.174	Cloroplasto/Citoplasma
CcRS5	Cc06_g08070	chr6:6480395..6483742	870	95.53	5.70	-0.194	Citoplasma
CcRS6	Cc06_g16860	chr6:15223906..15228884	771	30.31	7.03	-0.092	Cloroplasto/Aparato de Golgi
CcRS7	Cc07_g01840	chr7:1251610..1254703	782	86.18	5.52	-0.131	Cloroplasto/Citoplasma
CcRS8	Cc11_g00220	chr11:442838..448735	836	91.99	6.54	-0.236	Cloroplasto
Gene	**ID *C. arabica* L.**	**Localização cromossômica**	**(aa)[a]**	**(kDa)[b]**	**pI[c]**	**GRAVY[d]**	**Localização subcelular[e]**
CaRS1	LOC113718896	chr1c:48443092..48446917	880	97.29	5.49	-0.315	Citoplasma
CaRS2	LOC113735810	chr1c:50373854..50377617	876	97.18	5.50	-0.305	Citoplasma
CaRS3	LOC113738810	chr4c:7631532..7635938	751	83.11	5.53	-0.180	Citoplasma
CaRS4	LOC113741722	chr4c:9662346..9666875	751	83.00	5.49	-0.183	Citoplasma
CaRS5	LOC113738583	chr4c:9324803..9328621	778	87.06	5.77	-0.160	Cloroplasto/Citoplasma
CaRS6	LOC113741649	chr4c:11113940..11117759	778	86.75	5.76	-0.136	Cloroplasto/Citoplasma
CaRS7	LOC113741732	chr4c:11171181..11175015	778	86.85	5.73	-0.130	Cloroplasto/Citoplasma
CaRS8	LOC113688152	chr5c:38681516..38685933	755	83.48	5.86	-0.207	Citoplasma
CaRS9	LOC113688967	chr5c:44981304..44986136	751	82.76	5.81	-0.184	Cloroplasto/Citoplasma
CaRS10	LOC113692853	chr6c:4468685..4472377	869	95.51	5.70	-0.189	Citoplasma
CaRS11	LOC113695985	chr6c:5760241..5763946	869	95.58	5.70	-0.201	Cloroplasto/Citoplasma
CaRS12	LOC113694108	chr6c:13323798..13330989	770	83.99	5.67	-0.153	Cloroplasto/Citoplasma
CaRS13	LOC113697228	chr6c:15615224..15622387	770	83.90	5.49	-0.143	Cloroplasto/Citoplasma
CaRS14	LOC113698568	chr7c:83028..86518	781	86.18	5.52	-0.131	Cloroplasto/Citoplasma
CaRS15	LOC113716754	chr11c:333765..340032	839	92.51	6.54	-0.238	Cloroplasto/Citoplasma
CaRS16	LOC113717816	chr11c:9091852..9103651	555	61.48	5.73	-0.276	Cloroplasto/Citoplasma
Gene	**ID *C. eugenioides***	**Localização cromossômica**	**(aa)[a]**	**(kDa)[b]**	**pI[c]**	**GRAVY[d]**	**Localização subcelular[e]**
CeRS1	LOC113762079	chr1c:53356675..53360421	880	97.34	5.53	-0.317	Citoplasma
CeRS2	LOC113765811	chr3c:19196424..19200845	757	83.54	5.76	-0.189	Citoplasma
CeRS3	LOC113769576	chr4c:11983488..11987342	777	86.82	5.79	-0.152	Citoplasma
CeRS4	LOC113767397	chr4c:12040602..12044449	778	86.85	5.63	-0.128	Cloroplasto/Citoplasma
CeRS5	LOC113772112	chr5c:51389154..51393781	755	83.40	5.81	-0.202	Citoplasma
CeRS6	LOC113774800	chr6c:7649744..7653473	869	95.53	5.80	-0.198	Cloroplasto
CeRS7	LOC113774579	chr6c:18928662..18935918	770	83.90	5.49	-0.143	Citoplasma
CeRS8	LOC113776764	chr7c:6628830..6640800	216	23.93	6.52	-0.469	Citoplasma
CeRS9	LOC113778059	chr7c:21824200..21827932	869	95.60	5.70	-0.205	Cloroplasto
CeRS10	LOC113753884	chr11c:47528814..47532752	751	83.04	5.44	-0.187	Citoplasma
CeRS11	LOC113751606	chr11c:51815903..51819482	781	86.16	5.52	-0.130	Cloroplasto/Citoplasma

[a]Tamanho da proteína; [b]Peso molecular; [c]Ponto isoelétrico; [d]Índice de propriedade hidrofílica/hidrofóbica; [e]Localização subcelular da proteína.

A organização gênica (exon-íntron) das *RS* das espécies de café também foram investigadas para revelar sua diversidade estrutural (Figura 1). Os números de íntrons de *RS* variaram de 3 a 13 entre as três

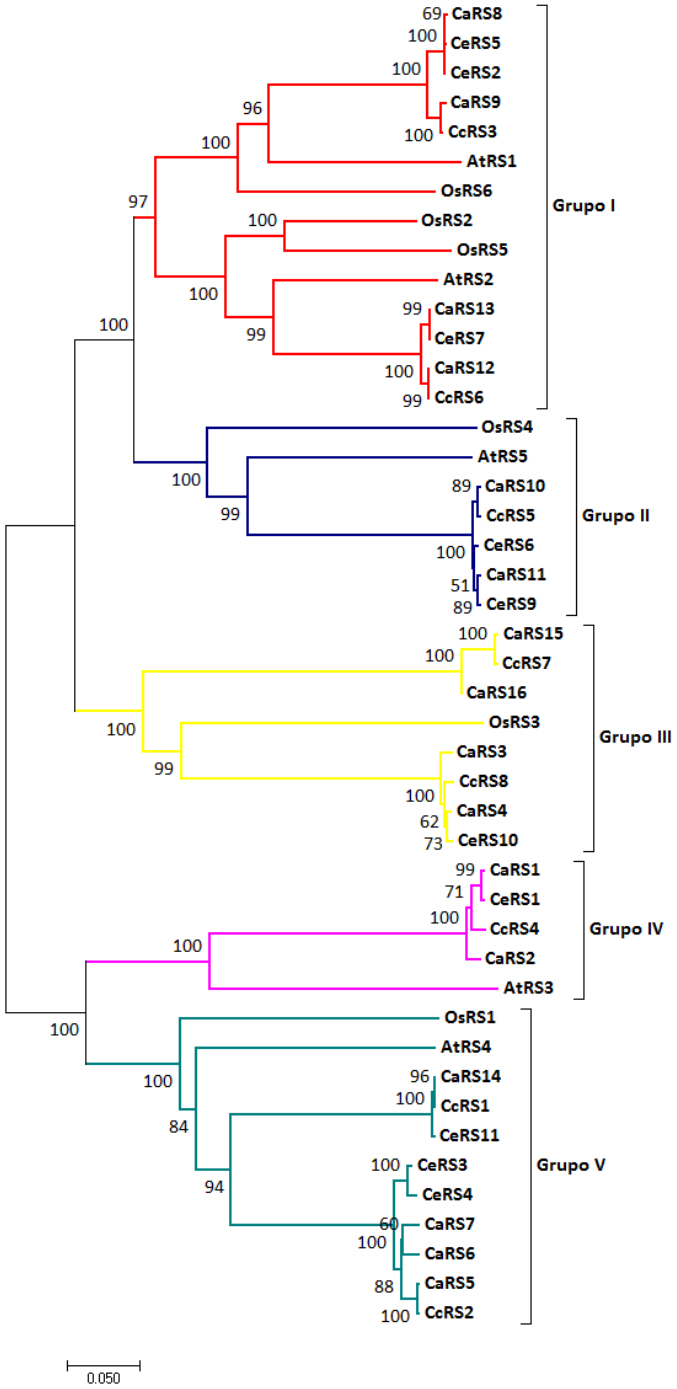
espécies de *Coffea*. Em geral, a maioria dos genes *RS* foram agrupados no mesmo grupo e mostraram estrutura genética semelhante.

Figura 1. Análise das estruturas éxon-íntron dos genes *RS* com base nas sequências *CDS* e genômicas de *C. canephora* **(A)**; *C. arabica* L. **(B)**; *C. eugenioides* **(C)**. Éxons e íntrons são mostrados em caixas amarelas e linhas pretas finas, respectivamente. As caixas azuis indicam regiões *upstream*/*downstream*. A barra de escala representa 1.0 kb.



Com a intenção de determinar as relações de similaridade entre as sequências dos genes RS com outras espécies de plantas, foi construído um dendrograma usando as sequências de aminoácidos de *C. canephora*, *C. canephora*, *C. canephora*, *A. thaliana*, *O. sativa* (Figura 3). Os dados filogenéticos mostraram o agrupamento das RS em cinco clados distintos (grupo I, II, III, IV e V; Figura 3).

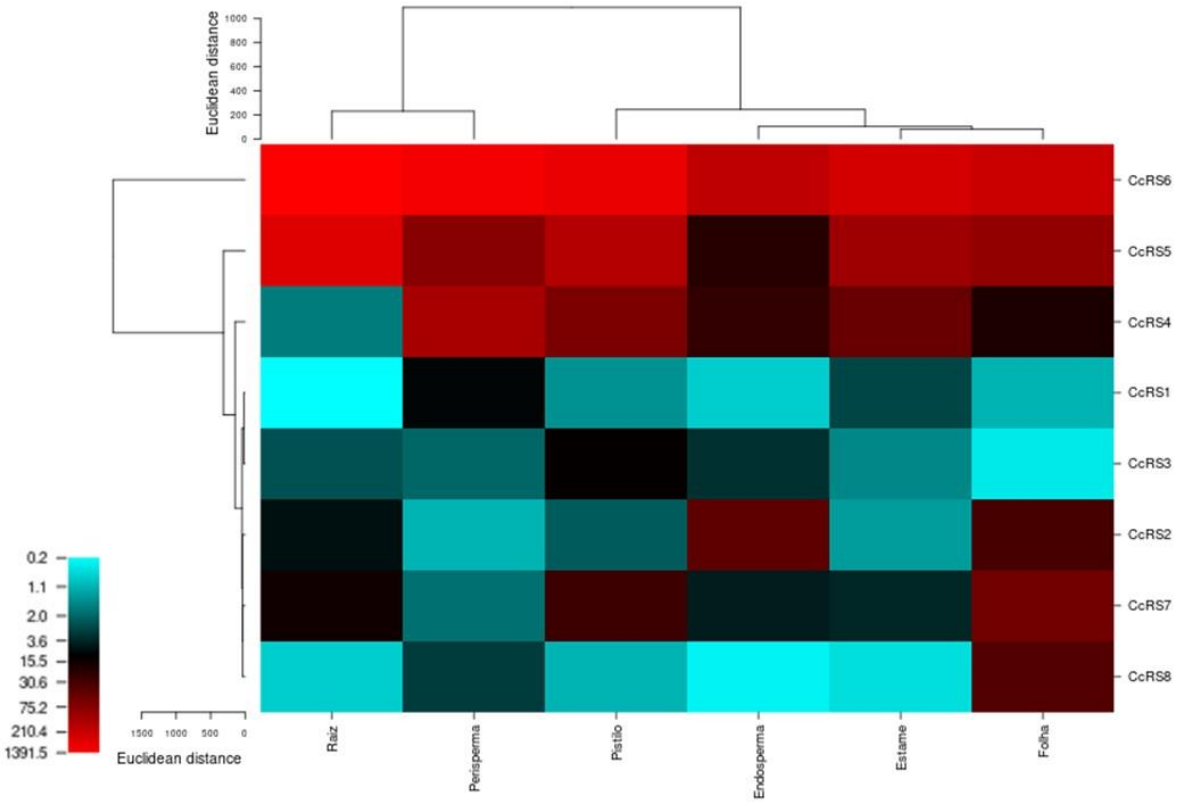
Figura 3. Árvores filogenéticas dos genes *RS*. A árvore foi construída utilizando no software MEGA 7.0 pelo método *Neighbor-Joining* (NJ) com *bootstrap* de 1000 repetições.



Cui et al. (2021) realizou análise filogenética de 95 genes *RS* com as seguintes espécies: *Gossypium hirsutum*, *G. arboreum*, *G. barbadense*, *G. raimondii*, *A. thaliana*, *O. sativa* e *Z. mays*. A família do gene foi dividida em quatro subfamílias RS, denominadas clado I, II, III e IV.

Entre as espécies de café deste estudo, a espécie *C. canephora* é a única que apresenta informações de *RNAseq* (*RPKM*), o que viabiliza traçar o perfil transcricional dos genes *RS*. O *Heatmap* foi gerado de acordo com métodos de agrupamento hierárquico com base nos valores *RPKM* para cada gene. Na figura 4 está a representação desse perfil, onde podemos observar a expressão diferencial de alguns genes em alguns tecidos-específicos. O gene *CcRS6* destaca-se dos demais e apresenta alta expressão em todos os tecidos (Figura 4).

Figura 4. Padrão de expressão *in silico* (*Heatmap*) da família dos genes *RS* de *C. canephora*. *Heatmap* foi gerado com os dados de *RPKM* dos diferentes tecidos: raízes, estame, pistilo, folhas, perisperma e endosperma, obtidos do banco *Coffee Genome Hub*. O nível de expressão de cada gene *RS* pode ser interpretado através da escala de cores.



De acordo com os valores de *RPKM*, os genes *CcRS2*, *CcRS5*, *CcRS6*, *CcRS7* e *CcRS8* apresentaram expressão diferencial na folha. Nos demais tecidos, outros genes também foram representativos quanto ao perfl transcricional *in silico* e são fortes candidatos para delineamento de experimentos futuros, tais como, *CcRS4*, *CcRS5* e *CcRS6*, respectivamente. Foi sugerido que RFOs desempenham funções biológicas essenciais, como: (I) osmoproteção de moléculas durante a dessecação da semente e quando as plantas são expostas a condições de déficit hídrico (por exemplo, estresse salino e seca); (II) fonte de carbono e transporte em algumas plantas para facilitar recuperação após reidratação e (III) moléculas de sinalização contra o ataque de patógenos (PATTANAGUL; MADORE, 1999; ELSAYED et al., 2014; DOS SANTOS, VIEIRA, 2020). Com base nos resultados gerados por este estudo, possibilita que grupos de pesquisa possam utilizar essas informações para confirmar e validar molecularmente alguns desses genes candidatos, visando entender melhor o papel desempenhado pelos genes *RS* em café.

CONCLUSÃO

Neste estudo são apresentados dados inéditos até então não descrito na literatura para essas espécies de café. Identificamos 35 novos genes putativos *RS* por meio da análise das sequências dos genomas de *C. arabica*, *C. canpehora* e *C. eugenioides* usando um conjunto de abordagens de bioinformática. As informações geradas por este estudo proporcionarão o desenvolvimento de estratégias biotecnológicas para promover uma maior sustentabilidade da cafeicultura, com o intuito de mitigar os efeitos abióticos estressantes, os quais segundo a literatura estão envolvidos as RFOs.

REFERÊNCIAS

ALTSCHUL, S.F.; MADDEN, T.L.; SCHAFFER, A.A.; ZHANG, J.; ZHANG, Z.; MILLER, W.; LIPMAN, D. Gapped BLAST and PSIBLAST: a new generation of protein database search programs. **Nucleic Acids Research**, v. 25, p. 3389-3402, 1997. https://doi.org/10.1093/nar/25.17.3389.

BECHTOLD, U.; FIELD, B. Molecular mechanisms controlling plant growth during abiotic stress. **Journal of Experimental Botany**, 69, 2753–2758, 2018. https://doi.org/10.1093/jxb/ery157

CUI, R., WANG, X., MALIK, W. A., LU, X., CHEN, X., WANG, D.; WANG, J.; WANG, S.; CHEN, C.; GUO, L.; CHEN, Q.; YE, W. Genome-wide identification and expression analysis of Raffinose synthetase family in cotton. **BMC bioinformatics**, 22(1), 1-13, 2021. https://doi.org/10.1186/s12859-021-04276-4

DENOEUD, F.; CARRETERO-PAULET, L.; DEREEPER, A.; DROC, G.; GUYOT, R.; PIETRELLA, M.; ZHENG, C.; ALBERTI, A.; ANTHONY, F.; APREA, G. et al. The coffee genome provides insight into the convergent evolution of caffeine biosynthesis. **Science**, v. 345, n. 6201, p. 1181-1184, 2014. https://doi.org/10.1126/science.1255274

DOS SANTOS, T. B.; VIEIRA, L. G. E. Involvement of the *galactinol synthase* gene in abiotic and biotic stress responses: A review on current knowledge. **Plant Gene**, 100258, 2020. https://doi.org/10.1016/j.plgene.2020.100258

ELSAYED, A. I.; RAFUDEEN, M. S.; GOLLDACK, D. Physiological aspects of raffinose family oligosaccharides in plants: protection against abiotic stress. **Plant Biology**, 16, 1–8, 2014. https://doi.org/10.1111/plb.12053

ESTRAVIS-BARCALA, M., MATTERA, M. G., SOLIANI, C., BELLORA, N., OPGENOORTH, L., HEER, K. et al. Molecular bases of responses to abiotic stress in trees. **Journal of Experimental Botany**, 71, 3765–3779, 2020. https://doi.org/10.1093/jxb/erz532

FINN, R.D.; BATEMAN, A.; CLEMENTS, J.; COGGILL, P.; EBERHARDT, R.Y.; EDDY, S.R.; HEGER, A.; HETHERRINGTON, K.; HOLM, L.; MISTRY, J.; et al. Pfam: the protein families database. **Nucleic Acids Research**, v.42, n.D1 p.D222-D230, 2014. https://doi.org/10.1093/nar/gkt1223

GASTEIGER, E.; HOOGLAND, C.; GATTIKER, A.; DUVAUD, S.; WILKINS, M.R.; APPEL, R.D.; BAIROCH, A. Protein identification and analysis tools on the ExPASy server. In: Walker JM, editor. The Proteomics protocols handbook. Humana Press, p.571–607, 2005. https://doi.org/10.1385/1-59259-890-0:571

HU, B.; JIN, J.; GUO, A-Y.; ZHANG, H.; LUO, J.G. GGSDS 2.0: an upgraded gene feature visualization server. **Bioinformatics**, v.31, n.8, p.1296-1297, 2015. https://doi.org/10.1093/bioinformatics/btu817

KUMAR, S.; STECHER, G.; TAMURA, K. MEGA7: molecular evolutionary genetics analysis version 7.0 for bigger datasets**.** **Molecular Biology Evolution**, v.33, n.7, p.1870-1874, 2016. https://doi.org/10.1093/molbev/msw054

LIU, J.J.; ODEGARD, W.; DE LUMEN, B.O. Galactinol synthase from kidney bean cotyledon and zucchini leaf. **Plant Physiology**, 109, 505–511, 1995. https://doi.org/10.1104/pp.109.2.505

NISHIZAWA, A.; YABUTA, Y.; SHIGEOKA, S. Galactinol and raffinose constitute a novel function to protect plants from oxidative damage. **Plant Physiology**, 147, 1251–1263, 2008. https://doi.org/10.1104/pp.108.122465

ONYEKACHI, O. G.; BONIFACE, O. O.; GEMLACK, N. F. et al. The effect of climate change on abiotic plant stress: a review. In: de Oliveira AB (ed) abiotic and biotic stress in plants. **IntechOpen**. Available via DIALOG. https://www.intechopen.com/books/abiotic-and-biotic-stress-in-plants/the-effect-of-climate-change-on-abiotic-plant-stress-a-review, 2019.

PATTANAGUL, W., MADORE, M.A. Water deficit effects on raffinose family oligosaccharide metabolism in coleus. **Plant Physiology**, 121 pp. 987-993, 1999. https://doi.org/10.1104/pp.121.3.987

PETERBAUER, T.; RICHTER, A. Biochemistry and physiology of raffinose family oligosaccharides and galactosyl cyclitols in seeds. **Seed Science Research**, 11, 185–197, 2001. https://doi.org/10.1079/SSR200175.

SENGUPTA, S.; MUKHERJEE, S.; BASAK, P.; MAJUMDER, A. L. Significance of galactinol and raffinose family oligosaccharide synthesis in plants. **Frontiers in Plant Science**, 6, 656, 2015. https://doi.org/10.3389/fpls.2015.00656

VINSON, C. C.; MOTA, A. P. Z.; PORTO, B. N.; OLIVEIRA, T. N.; SAMPAIO, I.; LACERDA, A. L. Characterization of raffinose metabolism genes uncovers a wild *Arachis* galactinol synthase conferring tolerance to abiotic stresses. **Scientific Reports**, 10, 15258, 2020. https://doi.org/10.1038/s41598-020-72191-4

YOU, J.; WANG, Y.; ZHANG, Y.; DOSSA, K.; LI, D.; ZHOU, R.; WANG, L.; ZHANG, X. Genome-wide identification and expression analyses of genes involved in raffinose accumulation in sesame. **Scientific Reports**, 8:4331, 2018. https://doi.org/10.1038/s41598-018-22585-2

ZULFIQAR, F.; AKRAM, N. A.; ASHRAF, M. Osmoprotection in plants under abiotic stresses: new insights into a classical phenomenon. **Planta**, 251: 3, 2020. https://doi.org/10.1007/s00425-019-03293-1

ZHOU, M. L.; ZHANG, Q.; ZHOU, M.; SUN, Z. M.; ZHU, X. M.; SHAO, J. R.; TANG, Y. X.; WU, Y. M. Genome-wide identification of genes involved in raffinose metabolism in maize. **Glycobiology**, 22, 1775–1785, 2012. https://doi.org/10.1093/glycob/cws121

DIVERSIDADE DE *BACILLUS* SP. EM RIZOSFERA DE *UROCHLOA BRIZANTHA* NA INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA

Milene Izilda Souza Coelho, Vilma Aparecida Polidorio Caseiro, Fabio Fernando De Araujo

Universidade do Oeste Paulista – UNOESTE, Presidente Prudente, SP. E-mail: milene.souza123@hotmail.com

RESUMO

Dentro do grupo da rizobactérias de interesse para agricultura pode ser destacado o gênero *Bacillus* onde são encontradas algumas espécies de importância agrícola que habitam o solo e desenvolvem relações com as plantas. Assim, o presente trabalho tem como objetivo principal caracterizar rizobactérias do gênero *Bacillus* em pastagens, utilizando avaliações bioquímicas, a partir do isolamento da rizosfera de *Urochloa brizantha* em Sistemas de Integração Lavoura-Pecuária e Perene. Nesse contexto, foi procedido o isolamento de *Bacillus* sp. de solo rizosférico de pastagens em sistemas integrados com soja em solos arenosos na região do Oeste Paulista. Foram coletadas plantas em área experimental com histórico de cinco anos de Integração Lavoura-Pecuária, no município de Caiuá-SP, onde são conduzidos sucessivamente os seguintes tratamentos: Soja - Milho - *Urochloa brizantha* cv piatã e Pastagem perene de *Urochloa brizantha* cv piatã. Após o isolamento da rizosfera, as bactérias foram caracterizadas quanto à sensibilidade a antibióticos, antagonismo a fungos, produção de auxinas, atividade de ACC deaminase. Os isolados de *Bacillus* sp encontrados em Sistema Perene e Integrado apresentam um perfil morfológico de colônias com maior semelhança e uniformidade. Encontrou-se mais bactérias do gênero *Bacillus* na pastagem perene, que também apresentaram maiores índices de produção de ACC deaminase e observou-se uma maior prevalência de bactérias resistentes aos antibióticos nas bactérias originárias da pastagem perene.
Palavras-chave: Rizobactérias; pastagens; microbiologia do solo.

DIVERSITY OF *Bacillus* sp. IN THE RIZOPHERE OF *Urochloa brizantha* IN THE CROP-LIVESTOCK INTEGRATION

ABSTRACT

Within the group of rhizobacteria of interest for agriculture, the genus *Bacillus* can be highlighted, where some species of agricultural importance that inhabit the soil and develop relationships with plants are found. Thus, the main objective of the present work is to characterize *Bacillus* rhizobacteria in pastures, using biochemical evaluations, from the isolation of the *Urochloa brizantha* rhizosphere in Crop-Livestock and Perennial Integration Systems. In this context, the isolation of *Bacillus* sp. of rhizospheric soil from pastures in integrated systems with soybean in sandy soils in the region of Oeste Paulista. Plants will be collected in an experimental area with a five-year history of Crop-Livestock Integration, in the city of Caiuá-SP, where the following treatments are carried out successively: Soybean - Corn - *Urochloa brizantha* cv piatã and Perennial pasture of *Urochloa brizantha* cv piatã. After isolation from the rhizosphere, the bacteria will be characterized for antibiotic sensitivity, fungal antagonism, auxin production, ACC deaminase activity. *Bacillus* sp isolates found in Perennial and Integrated System present a morphological profile of colonies with greater similarity and uniformity. More *Bacillus* genus bacteria were found in the perennial pasture, which also showed higher levels of ACC deaminase production, and there was a higher prevalence of antibiotic-resistant bacteria in bacteria originating from the perennial pasture.
Keywords: Rhizobacteria; pastures; soil microbiology.

INTRODUÇÃO

Os solos arenosos, predominantes na região Oeste Paulista, são caracterizados por uma classe textural no qual o perfil de areia pode atingir profundidades de cerca de 1,0 m, sendo suscetíveis a erosões, apresentam baixa fertilidade natural e baixo teor de matéria orgânica, típicos nas regiões tropicais (BRADY;

WEIL, 2013). Este cenário tem proporcionado grandes perdas de rendimentos das culturas agrícolas, principalmente quando a este cenário se acrescenta a má distribuição de chuvas na região (BOULHOSA et al., 2018).

Os sistemas de integração como o da lavoura com a pecuária (ILP) tem conseguido alcançar resultados mais promissores no rendimento das culturas e melhorias na fertilidade dos solos (CARVALHO et al., 2018). Contudo, ainda não se tem avaliações mais específicas da contribuição desse sistema na alteração de grupos dentro da comunidade microbiana na rizosfera das plantas. Sendo necessários, então, estudos que forneçam mais subsídios para avaliar a participação das rizobactérias nesse sistema. Isso tem alcançado grande importância pelo potencial de promoção de crescimento que as mesmas possuem somado à capacidade de fixar o nitrogênio atmosférico (KUAN et al., 2016). Destacando-se, que o aumento da eficiência do uso do nitrogênio nos solos arenosos, também se constitui um grande desafio técnico (MOTA et al., 2015).

As pastagens de *Urochloa* spp. (braquiárias) apresentam várias características importantes que incluem: a adaptação para cultivo em solos marginais, tolerância a estresses hídricos, habilidade para sequestro de carbono e aumento na eficiência no uso de nitrogênio pela inibição da nitrificação biológica (MUTAI et al., 2017). Em cultivos integrados com a soja (ILP) as pastagens tornaram-se protagonistas, com grande importância para o agronegócio brasileiro, sendo utilizadas para alimentação humana e animal e também em outros sistemas integrados de produção (MACHADO; CECCON, 2010).

A ILP vem ganhando espaço, como modelo de produção que preconiza, em uma mesma área, o cultivo de forrageiras, sejam elas anuais ou perenes, destinadas a produção animal e a implantação de culturas que se destinem a produção vegetal, sobretudo grãos. A consorciação de capins do gênero *Urochloa* com culturas anuais ou em sucessão a estas, vem crescendo com o principal objetivo de se obter palhada, apresentando melhores resultados na ILP (COSTA et al., 2015). O sistema plantio direto usado na ILP melhora as condições físicas do solo justamente por causa da maior produção de palha proporcionada pelo consórcio, deixando uma cobertura para o solo, aumentando a comunidade microbiana, evitando perda de umidade, favorecendo a infiltração de água e permitindo maior exploração do perfil do solo pelas raízes, o que resulta na estabilização do sistema (CHIODEROLI et al., 2010).

Estudos sobre a colonização bacteriana na rizosfera em plantas cultivadas em ILP conduzidos em solos arenosos são escassos. Principalmente para a braquiária, onde não há informações sobre a estrutura da comunidade bacteriana na rizosfera dentro deste sistema em condições tropicais. Sabe-se que o manejo de culturas tem modificado a composição da comunidade microbiana, mas poucos estudos têm sido realizados para avaliar isto (FRASIER et al., 2016). A habilidade de gramíneas como as braquiárias para hospedar bactérias geneticamente diferentes, com múltiplos atributos para promoção de crescimento, contribui para aumentar a produção de biomassa e adaptação das gramíneas para crescimento em solos áridos e de baixa fertilidade (MUTAI et al., 2017). Araujo et al. (2012) concluíram que bactérias da rizosfera de *Brachiaria,* caracterizadas como *Bacillus* sp. apresentam potencial de promover o crescimento das plantas quando inoculadas previamente nas sementes.

As plantas exsudam para sua rizosfera mais de 21% do carbono fixado pela fotossíntese, o que tem influenciado na presença e diversidade microbiana nesse ambiente rizosférico (MARSCHNER, 1995). Dentro do grupo da rizobactérias de interesse para agricultura pode ser destacado o gênero Bacillus onde são encontradas algumas espécies de importância agrícola que habitam o solo e desenvolvem relações com as plantas. As rizobactérias têm sido estudadas há várias décadas, principalmente o gênero *Bacillus* com a comprovação da influência das mesmas sobre o crescimento de plantas, proporcionando benefícios como: aumento da biomassa vegetal e produção de grãos e frutos (MENDIS et al., 2018, KUMAR et al., 2011; ARAUJO, 2008; TURNER; BACKMAN, 1991). Nos últimos anos novas ações positivas às plantas foram relacionadas à participação de rizobactérias, como: avaliação de estresses abióticos (KANG et al. 2014), regulação de mecanismos de defesas (ABD_ALLAH et al., 2017), produção de biofilmes (BEAUREGARD et al., 2013), controle de nematoides (HIGAKI; ARAUJO 2012). No entanto, embora haja inúmeros relatos positivos sobre as rizobactérias promotoras de crescimento de plantas, quanto ao aumento da produção e supressão de doenças, a utilização comercial desses microrganismos nem sempre tem fornecido bons resultados o que tem levado a pesquisa a estudar a ecologia desses microrganismos na rizosfera em condições de campo (MENDIS et al., 2018). Sendo assim, o presente estudo tem como objetivo principal caracterizar rizobactérias do gênero *Bacillus* em pastagens utilizando avaliações bioquímicas, a partir do isolamento da rizosfera de *Urochloa brizantha* em sistemas de Integração Lavoura-Pecuária.

MATERIAL E MÉTODOS

Coleta de Plantas

Nos mês de Novembro de 2020 foi realizada a primeira amostragem onde foram coletadas 40 plantas (20 plantas em cada tratamento) em experimento instalado na Fazenda experimental Vô Altino situada no município de Caiuá, SP. A localização da área experimental foi georeferenciada pelas coordenadas geográficas: 21º 49' 54"de latitude sul e 51º 59' 54" de longitude oeste, com 330 m de altitude e relevo suave ondulado. A precipitação média anual é de 1.154 mm e a temperatura média anual é de 22.8°C. O solo em estudo é um Latossolo Amarelo, com textura arenosa (820 g kg-1 de areia, 110 g kg-1 de argila e 70 g kg-1 de silte).

Foram coletadas plantas em dois tratamentos instalados no local: 1- Pastagem Perene de Urochloa brizantha cv. piatã; 2- Soja- Milho- Urochloa brizantha cv piatã (ILP).

Local de desenvolvimento dos trabalhos

Os trabalhos de isolamento de *Bacillus* sp. e os bioensaios foram conduzidos no laboratório de microbiologia da faculdade de Ciências Agrárias (FCA) - UNOESTE, Presidente Prudente, SP, durante os anos de 2020 e 2021.

Quantificação de *Bacillus* spp. em rizosfera de *Urochloa brizantha*

Com as plantas no laboratório foram retiradas a parte aérea preservando-se o solo aderido às raízes, colocadas em sacos plásticos identificados e conservadas sob refrigeração (4°C) até o momento da análise.

No laboratório a raiz inteira de cada planta coletada foi levemente agitada para desprender o solo rizosférico que estava mais aderido às raízes. De cada planta foi coletado 10 g de solo para diluição em 90 mL de solução salina (MgSO4.7H2O 0,01M) estéril acondicionado em frasco erlenmeyer. O frasco foi submetido a 30 minutos de agitação em agitador orbital mecânico. Amostras de 1 mL retiradas do frasco foram submetido a diluições seriadas em tubos com 10 mL água destilada estéril. Antes do plaqueamento foram submetidas a um choque térmico (70°C/10 min) visando selecionar os microrganismos resistentes a este tratamento, onde se enquadra o gênero *Bacillus* (BUCHANAN; GIBBONS, 1975; BETTIOL, 1995). O plaqueamento foi realizado com alíquotas de 0,1 mL, coletadas nos tubos após o choque térmico e distribuídas em meio AN (ágar nutritivo) com incubação por 48 horas, em estufa a 28°C. As bactérias formadoras de colônias nas placas foram caracterizadas previamente como pertencente ao gênero *Bacillus*, de acordo com a metodologia descrita por Li; Alexander (1988). Após isto foi quantificado o número de *Bacillus* por g de solo rizosférico em cada tratamento.

Isolamento e caracterização de *Bacillus* sp.

A partir das colônias bacterianas obtidas na etapa anterior foram obtidos 30 isolados de *Bacillus* sp em cada tratamento totalizando no final 60 isolados que constituirão um banco inicial de isolados, que foram utilizadas nas etapas posteriores. Os isolados foram preservados em meio de cultura agar nutriente sob óleo mineral.

Morfologia das colônias

Os isolados foram cultivados em meio ágar-nutritivo (AN) por 24 horas a 28°C e foram caracterizadas quanto a cor (bege, branca ou cinza), a superfície da colônia (isto é, plana ou ondulada), tipo de borda consistência (lisa ou ondulada), tamanho (ou seja, <1cm; 1-2cm; 2-3cm e > 3cm) e velocidade de crescimento (isto é, rápido: visível a olho nu após menos de 24 horas de incubação,intermediário: visível em 24-48 horas e lento: visível dentro de 36–96 h).

Os dados foram analisados por distribuição de frequência de cada categoria.

Inibição de fungos fitopatogênicos *in vitro*

Para caracterização dos isolados quanto ao potencial de antagonismo a fungos foi utilizado o método de pareamento em placas de Petri contendo BDA [batata(250g/l):dextrose(10g/l):agar(15g/l)] segundo metodologia descrito por Araujo et al (2005). Foi utilizada a espécie de fungo fitopatogênico *Aspergillus* spp. O fungo foi inoculado pela introdução de discos com micélio, em quatro pontos

equidistantes na placa de petri com BDA, e a inoculação do *Bacillus* foi ao centro da placa. As placas foram incubadas em estufa à 28°C por sete dias. Após este período, foram medidos os halos de inibição do crescimento em cada isolado em relação ao fungo fitopatogênico.

Ensaio para avaliação de produção do hormônio AIA (Acido Indol Acético)

Para avaliação dos isolados bacterianos quanto ao potencial de produção de AIA foi conduzido bioensaio descrito originalmente por Tang; Bonner (1947) onde as bactérias foram cultivadas em 50 mL de meio líquido TSB (Trypticase Soy Brooth) suplementado com 10 g L -1 de dextrose, 5g L-1 de extrato de levedura e 5mM de L-triptófano (1000 ug mL-1). Os isolados foram mantidos a 28° C, no escuro sob agitação constante, durante 24 horas. Após este período, foram centrifugados a 10000 x g durante 10 minutos, para a obtenção do sobrenadante. A quantidade de AIA por mL de cultura foi estimada através da mistura de 5 mL de reagente de Salkowski com 1 mL do sobrenadante da cultura, seguido da leitura da absorbância em 500 nm, após 30 minutos. A concentração de AIA no meio de cultura foi determinada pela comparação com uma curva padrão determinada previamente com concentrações conhecidas do regulador.

Bioensaio para avaliação da atividade da enzima ACC deaminase nos isolados bacterianos.

Os isolados foram caracterizadas quanto à produção de aminociclopropano carboxilato (ACC) desaminase, utilizando-se o método descrito por Lucon et al. (2008), onde a capacidade de crescimento dos isolados, em presença de ACC, foi verificada em meio líquido pela incubação por 48h a 27°C, sob agitação constante. Para verificação do crescimento foi realizada a leitura em espectrofotometro no comprimento de onda de 490 nm.

Antibiograma

A sensibilidade dos isolados a 10 antibióticos (Penicilina G, Eritromicina, Gentamicina, Clorafenicol, Cefalexina, Ampicilina. Azitromicina, Amoxicilina, Novobiocina e Estreptomicina), foi avaliada usando o método antibiograma padrão. Uma amostra de inóculo de 0,1 mL foi distribuída uniformemente em uma placa de Petri (9 cm de diâmetro) contendo quatro discos de papel filtro Whatman® nº 1 (Ø = 0,7 cm) que foram previamente embebidas nos antibióticos a serem testados e distribuídos pelo meio. Após uma incubação de cinco dias, foi observada a presença ou ausência de halo de inibição.

Análises Estatísticas

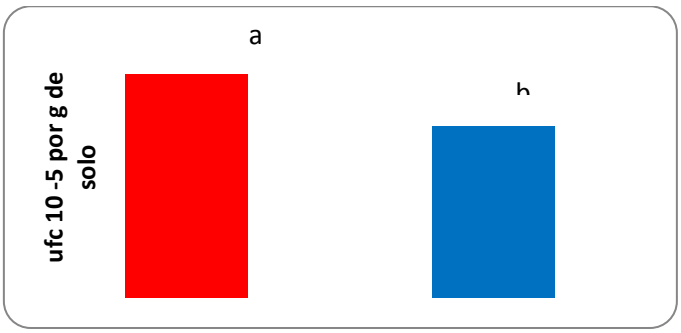
No estudo das variáveis analisadas nos isolados bacterianos foram utilizados analises descritivas com apresentação de dendogramas e histogramas com distribuição da frequência, visando avaliar o agrupamento dos isolados nas diferentes classes.

Os dados quantitativos obtidos em cada tratamento foram analisados estatisticamente pelo programa Sisvar utilizando o teste T (LSD), significativo a 5% de probabilidade para comparação de médias.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

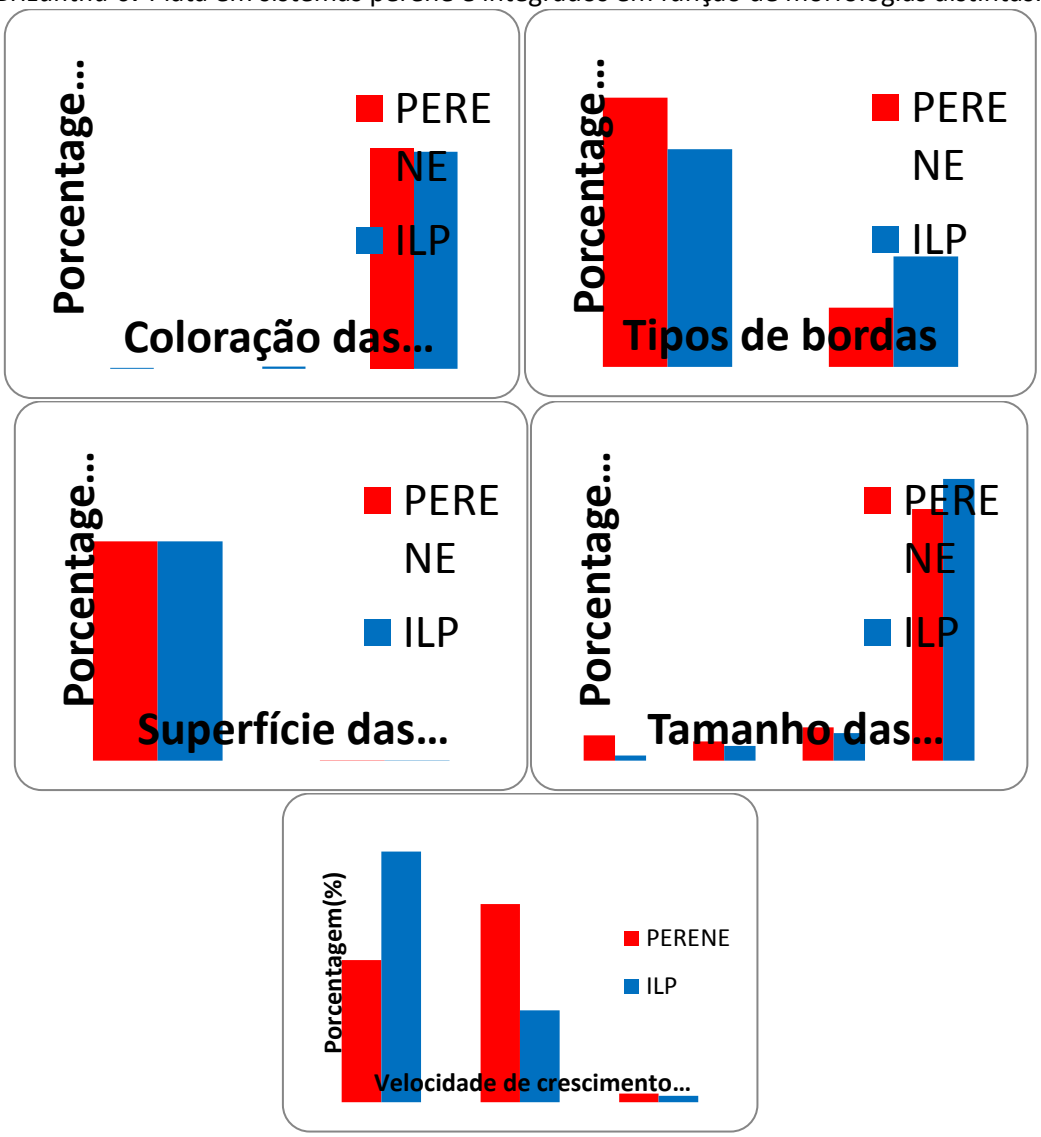
Encontrou-se maior colonização de *Bacillus* na rizosfera no sistema de manejo perene. Os valores encontrados na rizosfera ficaram próximos de um milhão de rizobactérias por g de solo (Figura 1). Na avaliação da rizosfera no sistema de manejo na Integração Lavoura Pecuária verificou-se valor inferior a pastagem perene.

Figura 1. Quantificação de *Bacillus* sp. na rizosfera de *Urochloa Brizantha* cv Piatã em sistemas perene e integrados.



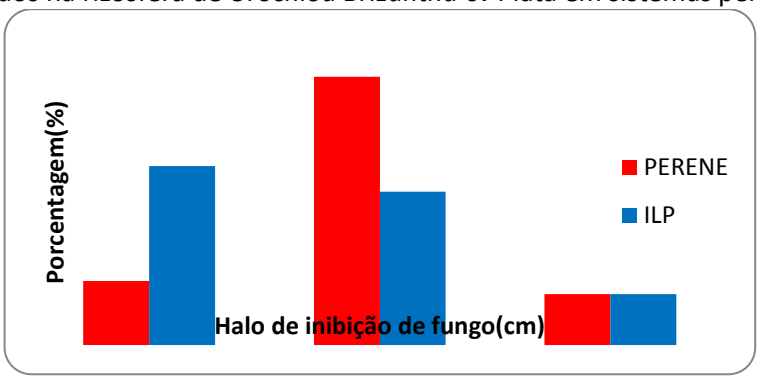
De acordo com a caracterização morfológica dos isolados no Sistema de manejo perene e integração lavoura-pecuária (Figura 2) pode ser observado que, no manejo perene 100% apresentaram coloração bege e no sistema ILP mais de 98% também apresentaram essa coloração. Quanto ao tipo de borda, em ambos, os manejos apresentaram mais bordas lisas do que ondulada. E praticamente 100% dos isolados no sistema perene e ILP apresentaram um aspecto de superfície plana, no tamanho das colônias, ambos tiveram maior proporção > 3 mm e a velocidade de crescimento das bactérias maior observada no sistema integrado foi rápida (visível a olho nu após menos de 24 horas de incubação) e no sistema perene foi intermediário (visível em 24-48 horas).

Figura 2. Distribuição por classes de frequência na caracterização de colônias de bactérias isoladas de *Urochloa Brizantha* cv Piatã em sistemas perene e integrados em função de morfologias distintas.



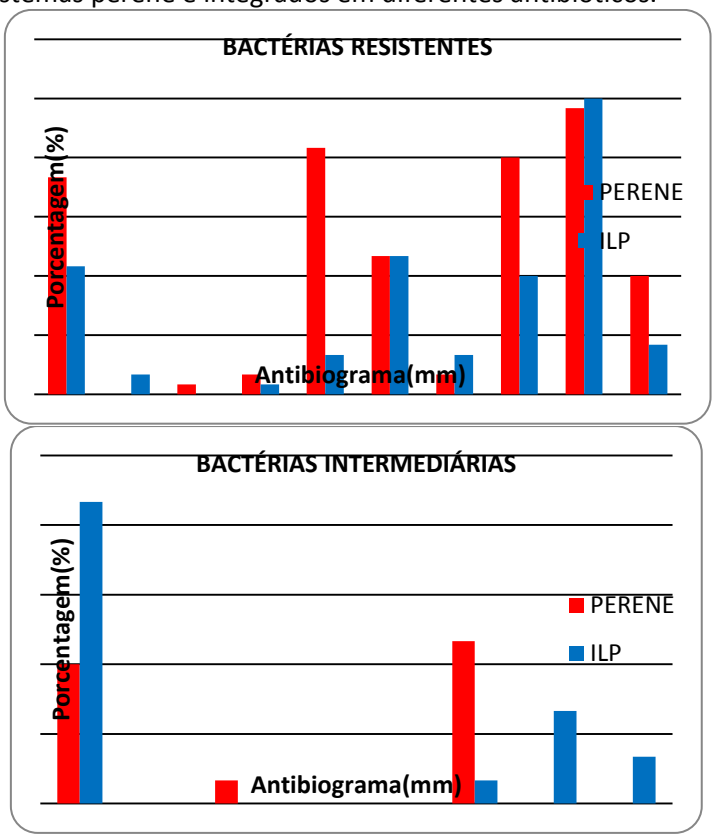
Observou-se menor atividade de inibição de fungos fitopatogênicos nos isolados coletados na rizosfera da pastagem em ILP (46,7%) que nos da pastagem perene (16,7 %) e que apenas 13,3 %, de ambas as origens, apresentaram alta inibição de fungos com halos inibitórios superior a 5mm (Figura 3).

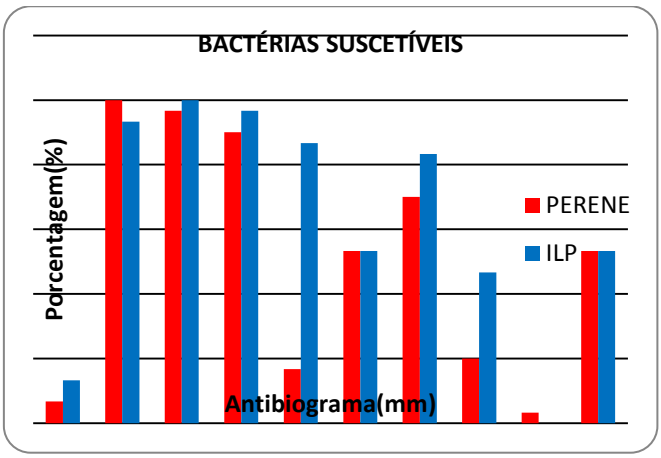
Figura 3. Distribuição de frequências de inibição do fungo fitopatogênico *Aspergillus spp* com halo em função dos isolados coletados na rizosfera de *Urochloa Brizantha* cv Piatã em sistemas perene e integrados.



Houve maior inibição de crescimento bacteriano proporcionado pelo uso de antibióticos, nos isolados coletados na rizosfera do sistema intregrado que no perene (Figura 4). Pode ser afirmado que os isolados originários da rizosfera do sistema perene poderiam ser mais resistentes aos antibióticos utilizados quando se compara aos isolados do sistema integrado.

Figura 4. Distribuição de frequência de halo de inibição de bactérias coletadas em rizosfera de *Urochloa Brizantha* cv Piatã em sistemas perene e integrados em diferentes antibióticos.





Analisando-se os dados estatísticos verifica-se que na produção de AIA (ácido indol- acético) não foi encontrada diferença significativa (p>0,05) pela análise de variância empregada (Tabelas 1). No quesito da atividade enzimática verificou-se que os isolados da rizosfera do sistema perene, apresentou maior atividade da ACC deaminase do que no sistema integrado.

Tabela 1. Produção de ácido indol-acético (AIA) em isolados de rizosfera de *Urochloa Brizantha* cv Piatã originários de diferentes manejos.

SISTEMA DE MANEJO	**Produção de AIA (absorbância a 500nm)**
PERENE	0,100 a
ILP	0,102 a
Pr>Fc	0,637^{ns}
C.V. (%)	0,53

^{ns} Não significativo ao teste de T(LSD), valores transformados na raiz (x+1)^0.5.

Tabela 2. Atividade de aminociclopropano carboxilato (ACC) deaminase em isolados de rizosfera de *Urochloa Brizantha* cv Piatã originários de diferentes manejos.

SISTEMA DE MANEJO	**Atividade de ACC (absorbância 490nm)**
PERENE	0,081 a
ILP	0,049 b
Pr>Fc	0,00**
C.V. (%)	1,16

** Significativo a 5% de probabilidade no teste de T(LSD), valores transformados na raiz (x+1)^0.5.

Já foi relatado que espécies vegetais podem atrair mais ou menos rizobactérias com características taxonômicas diferentes, destacando-se que determinadas espécies podem atrair mais o gênero *Bacillus* (COELHO et al., 2007). Verificou-se que ocorreu colonização de *Bacillus* sp. na *Urochloa Brizantha* cv Piatã muito semelhante nos dois sistemas de manejo e que os isolados encontrados apresentaram, em sua maioria, características semelhantes no desempenho de contagem de bactérias e produção de AIA.

Observou-se ainda que existam mudanças ecológicas discretas no perfil dos isolados de *Bacillus* sp. do solo da rizosfera em sistema perene e integrado. Nos critérios morfológicos analisados verificaram-se poucas diferenças, observando-se um predomínio de colônias de cor bege, bordas lisas e superfície plana. Algumas variáveis bioquímicas analisadas, como a da atividade da ACC deaminase, foram mais eficientes para discriminar os isolados, com destaque para o perene. A participação das rizobactérias na regulação da atividade do etileno nas plantas tem merecido atenção especial, pois este hormônio tem sido produzido pelas plantas nas condições de estresses. Em condições de estresses é sabido que a enzima ACC deaminase produzida por rizobactérias pode interferir na síntese do etileno facilitando o crescimento da

planta mesmo durante as infecções causadas por fitopatógenos (GUPTA; PANDEY, 2019). Neste trabalho foi observado ainda que todos os isolados produziram auxina, porém a grande maioria em pequena quantidade e de acordo com Glick et al. (1998) cerca de 80% de isolados de rizobactérias provenientes do solo são hábeis para produzir auxinas.

Recomenda-se continuação dos estudos com esses isolados com avaliações genéticas e de promoção de crescimento de plantas para continuar produzindo informações da ecologia do gênero *Bacillus* em pastagens.

CONCLUSÕES

Os isolados de *Bacillus* sp encontrados em Sistema Perene e Integrado apresentam um perfil morfológico de colônias com maior semelhança e uniformidade. Encontraram-se mais bactérias do gênero *Bacillus* na pastagem perene, que também apresentaram maiores índices de produção de ACC deaminase e observou-se uma maior prevalência de bactérias resistentes aos antibióticos nas bactérias originárias da pastagem perene.

REFERÊNCIAS

ABDALLAH E.F. et al. Calcium application enhances growth and alleviates the damaging effects induced by Cd stress in sesame (*Sesamum indicum* L.) **J. Plant. Interact.** 12:237–243. 2017. https://doi.org/10.1080/17429145.2017.1319500

ARAUJO F.F. et al. Bioprospecção de rizobactérias promotoras de crescimento em Brachiaria brizantha. **Revista Brasileira de Zootecnia** 41: 521-527. 2012. https://doi.org/10.1590/S1516-35982012000300007

ARAUJO F.F. **Inoculação de sementes com *Bacillus subtilis*, formulado com farinha de ostras e desenvolvimento de milho, soja e algodão.** *Ciênc. agrotec.* [online]. 2008, vol.32, n.2, pp.456-462. ISSN 1981-1829. https://doi.org/10.1590/S1413-70542008000200017

ARAUJO, F. F. et al. Phytohormones and antibiotics produced by *Bacillus subtilis* and their effects on seed pathogenic fungi and on soybean root development. **World Journal of Microbiology & Biotechnology**, v.21, p.1639-1645, 2005. https://doi.org/10.1007/s11274-005-3621-x

BEAUREGARD, P.B. *Bacillus subtilis* biofilm induction by plant polysaccharides. **Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America,** pp. E1621-E1630, 2013. https://doi.org/10.1073/pnas.1218984110

BETTIOL W. Isolamento seletivo de *Bacillus*. In: MELO, I.S. & SANHUEZA, R.M.V. (eds) **Métodos de seleção de microrganimos antagônicos a fitopatógenos**. Jaguariúna, Embrapa-CNPMA, 1995. p. 35-36. (Manual Técnico).

BOULHOSA et al., Aporte de palha e nitrogênio no sistema de produção de soja no oeste paulista ***Colloquium Agrariae***, v. 14, 2018, p. 24-34. https://doi.org/10.5747/ca.2018.v14.n2.a203

BRADY, N.C.; WEIL, R.R. **Elementos da natureza e propriedades dos solos.** 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2013. 790p.

BUCHANAN, R.E. & GIBBONS, N.G. **Bergey's Manual of Determinative Bacteriology**, 8 ed. Baltimore, The Willians & Wilkens, 1975, 1268p.

CARVALHO, P.C.F. et al. Integrating the pastoral component in agricultural systems. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 47, e20170001. 2018. https://doi.org/10.1590/rbz4720170001

CHIODEROLI, C.A. et al. Consorciação de braquiárias com milho em plantio direto sob pivô central. **Engenharia Agrícola**, v.30, n.6, p.1101-1109, 2010. https://doi.org/10.1590/S0100-69162010000600011

COELHO, L.F.; FREITAS, S.S.; MELO, A.M.T.; AMBROSANO, G.M.B. Interação de bactérias fluorescentes do gênero *Pseudomonas* e de *Bacillus* spp. com a rizosfra de diferentes plantas. **R. Bras. Ci. Solo**, v.31, p. 1413-1420, 2007. https://doi.org/10.1590/S0100-06832007000600018

COSTA, N.R. et al. Acúmulo de nutrientes de decomposição da palhada de espécies forrageiras em função de épocas de semeadura. **Bioscience Journal**, 31: 818-829,2015. https://doi.org/10.14393/BJ-v31n3a2015-22434

DING Y., J. WANG, Y. LIU AND S. CHEN. Isolation and identification of nitrogen-fixing bacilli from plant rhizospheres in Beijing region **Journal of Applied Microbiology**, 99, 1271–1281, 2005. https://doi.org/10.1111/j.1365-2672.2005.02738.x

DOYLE, J.J.; DOYLE, J.L. A rapid DNA isolation procedure for small quantities of fresh leaf tissue. **Phytochemical Bulletin**, v.19, p.11-15, 1987.

FRASIER et al. High quality residues from cover crops favor changes in microbial community and enhance C and N sequestration. **Global Ecology and Conservation** 6 242–256. 2016. https://doi.org/10.1016/j.gecco.2016.03.009

GLICK, B.R.; PENROSE, D.M.; LI, J. A model for the lowering of plant ethylene concentrations by plant growth-promoting bacteria. **Journal of Theoretical Biology**, v.190, n.1, p.63-68, 1998. https://doi.org/10.1006/jtbi.1997.0532

GUPTA S; PANDEY S. ACC Deaminase Producing Bacteria With Multifarious Plant Growt Promoting Traits Alleviates SalinityStress in French Bean (Phaseolus vulgaris) Plants. **Front. Microbiol**. 10:1506. 2019. https://doi.org/10.3389/fmicb.2019.01506

HIGAKI, W. A., ARAUJO, F. F. *Bacillus subtilis* e abamectina no controle de nematóides e alterações fisológicas em algodoeiro cultivado em solos naturalmente infestados. **Nematropica** , v.42, p.295 - 303, 2012.

KANG, G.; LI, G.; GUO, T. Molecular mechanism of salicylic acid-induced abiotic stress tolerance in righer plants. **Acta Physiologiae Plantarum**, v. 36, n. 9, p. 2287-2297, 2014. https://doi.org/10.1007/s11738-014-1603-z

KUAN KB, et al. Plant Growth-Promoting Rhizobacteria Inoculation to Enhance Vegetative Growth, Nitrogen Fixation and Nitrogen Remobilisation of Maize under Greenhouse Conditions. **PLoS ONE** 11(3) 2016. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0152478

KUMAR A, PRAKASH A, JOHRI B. ***Bacillus* as PGPR in crop ecosystem**. Bacteria in agrobiology: crop ecosystems: Springer. pp. 37±59. 2011. https://doi.org/10.1007/978-3-642-18357-7_2

KUMAR A., et al. ***Bacillus* as PGPR in Crop Ecosystem**. In: Maheshwari D. (eds) Bacteria in Agrobiology: Crop Ecosystems. Springer, Berlin, Heidelberg. 2011. https://doi.org/10.1007/978-3-642-18357-7_2

LI, D.; ALEXANDER, M. Co-inoculation with antibiotic-producing bacteria to increase colonization and nodulation by rhizobia. **Plant Soil**, v. 108, p. 211-219, 1988. https://doi.org/10.1007/BF02375651

LUCON, C. M. M.; AKAMATSU, M. A.; HARAKAVA, R. Promoção de crescimento e controle de tombamento de plântulas de pepino por rizobactérias. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.43, n.6, p.691-697, 2008. https://doi.org/10.1590/S0100-204X2008000600004

MACHADO, L. A. Z.; CECCON, C. **Sistemas integrados de agricultura e pecuária.** In: PIRES, A. V. (Ed.). Bovinocultura de corte. Piracicaba: FEALQ, v.2, n.1, p.1401-1420, 2010.

MARSCHNER, H. **Mineral Nutrition of Higher Plants** (Academic Press, London, ed. 2, 1995).

MENDIS H.C. et al. Strain-specific quantification of root colonization by plant growth promoting rhizobacteria *Bacillus* firmus I-1582 and *Bacillus* amyloliquefaciens QST713 in non-sterile soil and field conditions. **PLoS ONE** 13(2): e0193119. 2018. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0193119

MOTA M.R. et al. Fontes estabilizadas de nitrogênio como alternativa para aumentar o rendimento de grãos e a eficiência de uso do nitrogênio pelo milho. **R. Bras. Ci. Solo**, 39:512-522, 2015. https://doi.org/10.1590/01000683rbcs20140308

MUTAI, C. et al. Brachiaria Grasses (Brachiaria spp.) harbor a diverse bacterial community with multiple attributes beneficial to plant growth and development. **Microbiology Open**, *6*(5), e00497. 2017. https://doi.org/10.1002/mbo3.497

RECOMENDAÇÕES DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE PATOLOGIA CLINICA/MEDICINA LABORATORIAL. **BOAS PRÁTICAS EM MICROBIOLOGIA CLINICA. SBPC/ML.** ED. MANOLE. SÃO PAULO. 2014.

TANG, Y.W.; BONNER, J. The enzymatic inactivation of indole-acetic. **Arch. Biochem**., v. 13, p.11-25, 1947.

TURNER, J.T.; BACKMAN, P.A. Factors relating to peanut yield increases after seed treatment with *Bacillus subtilis*. **Plant Disease**, v. 75, p. 347-352, 1991. https://doi.org/10.1094/PD-75-0347

VAN RAIJ B. et al. **Análise química para avaliação da fertilidade de solos tropicais**. Campinas, IAC, 2001. 285p.

TEOR DE NITROGÊNIO EM SOLOS TRATADOS COM RESÍDUOS ORGÂNICOS E ADUBAÇÃO NITROGENADA

Maria Eduarda da Silva Costa, Janardelly Gomes de Souza, Bruna Caroline Silva dos Santos, Marcelo Rodrigo Alves, Carlos Henrique dos Santos, Rita de Cássia Lima Mazzuchelli, Julia Cardoso Silva

Universidade do Oeste Paulista – UNOESTE, Presidente Prudente, SP. E-mail: janardelly.jgs@gmail.com

RESUMO

O biocarvão vem sendo usado como condicionador de solos e como alternativa na gestão de resíduos. O presente estudo teve como objetivo avaliar a variação do nitrogênio no solo em função do manejo com biocarvões e doses de adubação nitrogenada sob cultivo de *Urochloa brizantha* cv. Marandu. Assim, na primeira etapa o biocarvão foi produzido a partir da amostra seca de lodo de esgoto e de bagaço de cana-de-açúcar, por meio da pirólise lenta a temperatura de 350°C. Em uma segunda etapa foi instalado um experimento de campo em delineamento inteiramente casualizado (DIC), com esquema fatorial 7x4 e 5 repetições, sendo que os tratamentos foram constituídos por 7 composições de substrato sendo eles: solo controle (SC); solo + 300g de biossólido puro (BP); solo + 100g bagaço de cana-de-açúcar puro (BCP); solo + 150g biossólido puro + 50g bagaço de cana-de-açúcar puro (BP+BCP); solo + 300g biocarvão de biossólido (BB); solo + 100 biocarvão do bagaço da cana-de-açúcar (BBC); solo + 150g biocarvão de biossólido + 50g biocarvão do bagaço de cana-de-açúcar (BB+BBC); e 4 doses de adubação nitrogenada mineral: 0; 12,5; 25 e 50 mg dm^{-3}. Foram realizadas análises da determinação do teor de Nitrogênio Total e Nitrogênio Inorgânico (NH_4^+ e NO_3^-). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo software SISVAR. Para comparação de médias foi utilizado o teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade ($p<0,05$). Nos tratamentos havia maior teor de nitrogênio orgânico e menores valores de amônio e nitrato no solo.

Palavras-chave: biossólido; bagaço de cana-de-açúcar; biocarvão; fertilidade do solo.

NITROGEN CONTENT IN SOILS TREATED WITH ORGANIC RESIDUES AND NITROGEN FERTILIZATION

ABSTRACT

Biochar has been used as a soil conditioner and as na alternative in residues management. This study aimed to evaluate the nitrogen dynamics as a function of biochar management and nitrogen fertilization rates under *Urochloa brizantha* cv. Marandu. Thus, in the first stage, biochar was produced from a dry sample of sewage sludge and sugarcane bagasse, through slow pyrolysis at a temperature of 350°C. In a second stage, a field experimente was installed in a completely randomized design (DIC), with a 7x4 factorial scheme and 5 replications, with the treatments consisting of 7 substrate compositions, namely: control soil (SC); soil + 300g of pure biosolids (BP); soil + 100g pure sugarcane bagasse (BCP); soil + 150g pure biosolid + 50g pure sugarcane bagasse (BP+BCP); soil + 300g biosolid biochar (BB); soil + 100g sugarcane bagasse biochar (BBC); soil + 150g biosolid biochar + 50g sugarcane bagasse biochar (BB+BBC); and 4 doses of mineral nitrogen fertilization: 0; 12.5; 25 and 50 mg dm^{-3}. Analyzes were carried out to determine the contente of total nitrogen, inorganic nitrogen (NH_4^+ e NO_3^-). The data obtained were subjected to analysis of variance using the SISVAR software. For comparison of menos, the Scott-Knott testa t 5% probability was used ($p<0.05$). In the treatments there was a higher contente of organic nitrogen and lower values of ammonium and nitrate in the soil.

Keywords: biosolids; sugarcane bagasse; biochar; soil fertility.

INTRODUÇÃO

O aumento da produção decorrente do crescimento populacional vem ocasionando uma intensificação na produção de resíduos, o que gera inúmeros problemas ambientais e sociais. Dessa forma torna-se importante o desenvolvimento e implementação de tecnologias de aproveitamento de resíduos,

sendo que a utilização de recursos subaproveitados ou inaproveitados resultantes das atividades antrópicas constitui uma prática relevante inserida dentro de um contexto baseado em princípios sustentáveis (FARIAS *et al*., 2013).

Um desses resíduos cujo acúmulo em pátios de secagem de Estações de Tratamento de Esgoto (ETE's) constitui um grande problema ambiental agravado por se tratar de um resíduo com geração crescente no mundo inteiro é o lodo de esgoto (RIGO *et al*., 2014). Material sólido constituído basicamente de matéria orgânica, elementos nutrientes de plantas e metais pesados, além de microrganismos, patogênicos ou não. O mesmo, por apresentar um potencial de utilização para fins produtivos, uma vez higienizado, estabilizado e seco, passa a ser denominado biossólido (MARQUES, 1990; MARQUES *et al*., 2002).

Uma possível forma de destinação final do biossólido vem a ser o seu emprego como fertilizante ou condicionador de solos agrícolas (SANTOS *et al*., 2011). Melo *et al*. (1994) afirma que a aplicação do biossólido causa aumento no teor de matéria orgânica, melhorando o nível de fertilidade, promovendo aumento do pH, diminuição da acidez potencial, aumento gradual na disponibilidade de nutrientes.

O bagaço da cana-de-açúcar, subproduto da agroindústria sucroalcooleira é outro resíduo que tem potencial para ser empregado como condicionador de solos agrícolas (CÓ JÚNIOR; MARQUES; TASSO JÚNIOR, 2008).

Porém, a utilização principalmente do biossólido na agricultura tem limitações de uso para algumas culturas segundo a Resolução Federal CONAMA n° 375 de 2006 (BRASIL, 2006). Uma alternativa viável seria a transformação do biossólido em biocarvão, material sólido e rico em carbono, através de um procedimento térmico – a pirólise, transformação termoquímica da biomassa em um ambiente com baixo oxigênio (AHMED et al., 2016).

O biocarvão quando aplicado ao solo pode trazer benefícios como condicionador devido a capacidade de neutralizar a acidez do solo, aumentando a disponibilidade de macro e micronutrientes e, consequentemente, aumentando a produtividade das culturas (LEHMANN *et al*., 2006; UZOMA *et al*., 2012; YUAN *et al*., 2011; SCHULZ *et al*., 2013; DING *et al*., 2016).

Quanto ao bagaço de cana-de-açúcar quando transformado em biocarvão possivelmente fornecera um efeito mais estrutural para o solo, proporcionando aumento na retenção de água, diminuir a densidade do solo e fornecer condições para o aumento dos organismos do solo (WARNOCK *et al*., 2007; LEHMANN *et al*., 2011).

Hossain *et al*. (2011) mencionam que no biocarvão encontram-se presentes vários elementos importantes para as culturas, tais como N, P, Ca e Mg, sendo que o N é considerado um dos elementos essenciais para o crescimento das plantas.

Os solos arenosos apresentam limitações para o cultivo de plantas, podendo ser considerados como solos de baixa fertilidade natural, isso pode estar relacionado aos baixos teores de matéria orgânica. Dessa forma, tornam-se importantes estudos que avaliem a variação do nitrogênio no solo em função do manejo com resíduos orgânicos no cultivo *Urochloa brizantha* cv. Marandu.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Campus II da Universidade do Oeste Paulista - UNOESTE, situado no município de Presidente Prudente, estado de São Paulo.

Segundo a classificação de Köppen o clima da região é CWA com verão úmido e inverno seco, com duas estações definidas, um período de verão-outono, mais quente (temperaturas médias das máximas entre os 27 °C e 29°C) e muito chuvoso (entre 150 e 200 mm mensais) e invernos amenos (com temperaturas médias das mínimas entre os 16°C e 18°C) e menos úmidos (chuvas mensais entre os 20 e 50 mm).

O estudo foi dividido em duas etapas de trabalho: produção dos biocarvões e experimento em vasos.

Produção dos biocarvões

Foram utilizados como matérias-primas o biossólido da ETE de Presidente Prudente, proveniente da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP. E o bagaço de cana-de-açúcar foi fornecido por uma usina sucroalcooleira instalada no Pontal do Paranapanema.

Os biocarvões foram produzidos a partir de uma amostra seca de lodo de esgoto e, de uma amostra de bagaço de cana-de-açúcar, por meio da pirólise lenta em reator de laboratório do tipo leito fixo. O reator de formato cilíndrico, fabricado com aço inoxidável, apresenta um volume útil de 2L e opera em regime de batelada. Uma vez inserido o material dentro do reator, o mesmo é fechado hermeticamente e posicionado no interior de uma mufla com controle de temperatura. Assim, para cada batelada de produção dos biocarvões, cerca de 1 kg do biossólido e de 300 g de bagaço de cana-de-açúcar foi submetido à temperatura inicial de 50ºC, passando para uma taxa de aquecimento de 10°C min^{-1} até atingir a temperatura de 350°C de pirólise, onde permaneceu, nesta temperatura, por 30 minutos.

A tomada de decisão quanto a temperatura de 350°C para a pirólise deve-se ao fato de que para se obter um rendimento de biocarvão aproximado de 20 a 40%, o mais indicado é adotar a pirólise lenta que atua com uma faixa de temperatura mais baixa variando de 300 a 600°C (NOVOTNY *et al*., 2015).

Preparo dos vasos e condução do experimento

Foram utilizados vasos de PVC com dimensões de 28 cm de diâmetro x 28 cm de altura, com capacidade para 15 L. Estes foram preenchidos com aproximadamente 10 dm^3 de solo. O solo usado no experimento foi do tipo terra de barranco, coletados nas camadas de 0-10 e 10-20 cm de profundidade.

O delineamento foi inteiramente casualizados (DIC), em esquema fatorial 7x4 com 5 repetições, onde os tratamentos foram constituídos por 7 composições de substrato: solo controle (SC); solo + 300g de biossólido puro (BP); solo + 100g bagaço de cana-de-açúcar puro (BCP); solo + 150g biossólido puro + 50g bagaço de cana-de-açúcar puro (BP+BCP); solo + 300g biocarvão de biossólido (BB); solo + 100 biocarvão do bagaço da cana-de-açúcar (BBC); solo + 150g biocarvão de biossólido + 50g biocarvão do bagaço de cana-de-açúcar (BB+BBC); e 4 doses de adubação nitrogenada mineral: 0; 12,5; 25 e 50 mg dm^{-3} correspondente a 0, 25, 50 e 100 Kg de N ha^{-1}, por ciclo simulado de pastejo.

Mediante o resultado da análise química de solos (Raij *et al*. 2001) (Tabela 1) foi realizado a aplicação e incorporação de 1g de calcário dolomítico com objetivo de elevar a saturação por bases para 70%. Após a calagem os vasos foram umedecidos e cobertos com saco preto e permaneceram assim durante 90 dias (incubados).

Passados os 90 dias foi realizada a incorporação dos materiais de acordo com o delineamento relatado e repetido o processo de incubação por mais 60 dias para então proceder a semeadura da *Urochhloa brizantha* cv. Marandu numa densidade de 15 sementes por vaso.

No momento do plantio foi realizado uma adubação com fósforo de 180 mg dm^{-3}, de potássio de 150 mg dm^{-3}, boro de 1,4 mg dm^{-3} e zinco de 1,7 mg dm^{-3}, as fontes utilizadas foram, respectivamente, superfosfato simples (2.290 mg dm^{-3}), cloreto de potássio (302 mg dm^{-3}), ácido bórico (8 mg dm^{-3}) e sulfato de zinco (8,5 mg dm^{-3}) que foram diluídos em 1000 mL de água e aplicado nos vasos.

A adubação nitrogenada nas doses testadas (0; 12,5; 25 e 50 mg dm^{-3} de N), foram aplicadas utilizando-se como fonte a ureia (0; 27,75; 55,5 e 111 mg dm^{-3} de ureia), diluídos em 1000 mL de água e aplicado nos vasos após a operação de desbaste. Todas as aplicações foram realizadas em dosagem única, com exceção da dose de 111 que foi subdividida em duas aplicações, onde 50% foram aplicados junto as demais e, os outros 50% foi aplicado 15 dias após a aplicação anterior. Isso foi realizado para evitar o efeito de toxidade nas plantas pelo excesso de N.

Tabela 1. Análise química do solo antecedente a instalação do experimento

pH	**M.O**	**COT**	**P**	**$S\text{-}SO_4^{2}$**	**Al^{3+}**	**H+Al**	**K**	**Ca**	**Mg**	**SB**	**CTC**	**m**	**V**
($CaCl_2$)	--(g dm^{-3})--		--(mg dm^{-3})--		----------(mmol$_c$ dm^{-3})----------							----(%)----	
5,6	12,3	7,2	20,3	0,1	0,0	19,6	2,1	10,3	6,1	18,5	38,1	0	48,6

Boro	**Cobre**	**Ferro**	**Manganês**	**Zinco**
----------(mg dm^{-3})----------				
0,17	3,10	35,60	16,30	1,70

Análise de N-total e N-inorgânico

As amostras de solo foram coletadas numa profundidade de 0-5 e 5-10 cm para a determinação do N-total e do N-inorgânico nas frações de amônia (NH_4^+) e nitrato (NO_3^-). As análises foram realizadas de acordo com a metodologia de Cantarella e Trivelin (2001).

Análises estatísticas

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo software SISVAR. Para comparação de médias foi utilizado o teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade ($p<0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 2 apresenta os resultados do nitrogênio total, amônio e nitrato presentes em solos com adição de resíduos orgânicos e biocarvões após o plantio da *Urochloa brizantha* cv. Marandu.

Para o N-total na profundidade de 0-5 cm, observou-se um maior valor no tratamento com inserção de biocarvão de biossólido em combinação com dose correspondente a 50 kg ha^{-1} de N, de 638,90 mg kg^{-1}. E, no tratamento com biossólido na dose de 50 kg ha^{-1} de N, com valor de 627,68 mg kg^{-1}. Ambos apresentaram significância em relação aos demais tratamentos. Comparando esses valores obtidos ao do solo controle na dose correspondente a 50 kg ha^{-1} de N (43,70 mg kg^{-1}), nota-se que houve um aumento significativo.

Sabe-se que a qualidade do biocarvão depende do tipo e fonte da matéria-prima utilizada para sua produção (MENDEZ *et al*., 2013). De forma que esse aumento do teor de nitrogênio orgânico no solo em que recebeu adição de biossólido e seu respectivo biocarvão, pode ter ocorrido porque o biossólido produzido nas estações de tratamento de esgoto é um resíduo rico em nitrogênio, o que significa que possuem alto potencial para serem utilizados como fertilizantes nitrogenados (BACKES *et al.,* 2009).

Li, Liang e Shangguan (2017) trabalhando com biocarvão de cultura encontrou um aumento de carbono orgânico e nitrogênio orgânico. Liang *et al*. (2014) e Wang *et al*. (2015) relatam que biocarvão contém C e N lábil podendo liberar esses elementos na forma orgânica no solo.

Tian *et al*. (2014) mencionam que o uso de biocarvão de biossólido evidenciou aumento da produção agrícola pelo incremento de matéria orgânica e fornecimento de nutrientes como nitrogênio e fósforo.

Os menores teores de nitrogênio total foram encontrados nos tratamentos BBC100, BCP, BCP100, BB+BBC25 e BBC50.

Já para a profundidade de 5-10 cm, nota-se que o maior valor continua sendo no BB50. Porém, quanto ao solo que recebeu BP em conjunto com dose correspondente a 50 kg ha^{-1} de N houve uma redução significativa do teor de nitrogênio total, na camade de 5-10, apresentando valor bem inferior ao da camada anterior – 109,64 mg kg^{-1}. Já o solo com inserção de BP com 25 kg ha^{-1} de ADN, ocorreu um aumento no teor de N-total.

Na profundidade de 5-10 cm, ainda notou-se que os tratamentos com inserção de bagaço obtiveram valores mais elevados do que na camada de 0-5, com exceção do BCP25. O mesmo ocorreu para o solo que recebeu biocarvão de bagaço de cana-de-açúcar na dose correspondente a 25, 50 e 100 kg ha^{-1} de N. Isso também ocorreu com o solo com BB+BBC25, onde teve um aumento significativo no teor de nitrogênio total (53,36 mg kg^{-1} a 192,94 mg kg^{-1}).

Alves *et al*. (2021) trabalhando com biocarvão de lodo de esgoto na cultura da beterraba encontrou valor de 0,86 g kg^{-1}. E, quando avaliou o nitrogênio total no solo com incorporação de biocarvão de lodo mais biocarvão de bagaço de cana-de-açúcar obteve valor de 0,52 e 0,86 gkg^{-1}. Valores estes superiores ao achados no presente trabalho.

Grande parte do N-total presente no solo está na forma orgânica (MALAVOLTA, 2006). Esse N é controlado principalmente pela mineralização e imobilização, processos simultâneos que ocorrem durante a degradação ou decomposição de materiais orgânicos e da matéria orgânica do solo pela população microbiana heterotrófica (YAMADA; ABDALLA; VITTI, 2007).

Na mineralização o nitrogênio orgânico é convertido em N mineral (NH_4^+ e NO_3^-). Porém esse processo depende de alguns fatores como: atividade microbiana (pH, umidade e temperatura), teor de carbono, nitrogênio, enxofre e fósforo presentes na MO. Moreira e Siqueira (2002) mencionam que a disponibilidade de nitrogênio para as plantas é limitada pelos processos de mineralização e nitrificação da

MOS. Onde o N-orgânico é convertido em amônio e, posteriormente em nitrato pelas bactérias *Nitrosomonas* e *Nitrobacter*.

Os maiores valores de amônio a 0-5 cm foram no solo com BP+BCP na dose correspondente a 50 kg ha^{-1} de N. Porém, de modo geral, notou-se que os tratamentos com inserção de BP+BCP, BB e BP não apresentaram significância entre si, com exceção do tratamento com biossólido na dose de 100 kg ha^{-1} de N. Já na profundidade de 5-10 o solo com BP50 obteve um valor de 5,24 mg kg^{-1} e evidenciou significância em relação aos demais tratamentos. Enquanto o BBC50 N apresentou menor resultado.

Quanto ao NO_3^- (0-5 cm) o maior valor foi no SC25, que teve significância em relação aos demais tratamentos – 6,19 mg kg^{-1}. O solo com inserção de BP+BCP também evidenciou significância em relação aos demais tratamentos. E, o valor mais inferior foi obtido no BCP50. Na profundidade de 5-10 cm a maioria dos resultados foram inferiores, com exceção do solo com adição de BP25, BP50, BCP, BCP25, BCP50, BBC25 e BB+BBC50. Porém o maior valor foi no SC25 e no BP25. E, os menores no BCP100, BBC50 e BBC100.

Sousa (2015) trabalhando com aplicação de doses variadas de biocarvão de lodo de esgoto no solo, em vasos, na cultura do rabanete encontrou valores superiores variando de 12,22 a 41,91 mg kg^{-1} de NO_3^- e, 8,54 a 18,49 de NH_4^+ não corroborando com os resultados encontrados no presente estudo.

Alguns estudos relatam que a aplicação do biocarvão em solo pode acelerar as transformações inorgânicas do nitrogênio no solo, aumentando a mineralização liquida de N, a nitrificação e a denitrificação (NELISSEN *et al*., 2012; SONG *et al*., 2013; CAYUELA *et al*., 2013; ZHANG, VORONEY;PRICE, 2015). Já outros mencionam que não há efeito de adições de biocarvão nas transformações inorgânicas do N (SCHOMBERG *et al*., 2012; CHENG *et al*., 2012).

Os biocarvões têm sido utilizados como forma de mitigar perdas de nitrogênio na agricultura, retendo N de fertilizantes adicionados ou de resíduos orgânicos ricos em N co-compostados (GONZÁLEZ *et al*., 2015, ZHENG *et al*., 2013; KAMMANN *et al*., 2015; KARHU *et al*., 2021). Tanto que quando se observa valores de amônio e nitrato nas duas profundidades para o BB, individual ou combinado com ADN, nota-se que houve uma redução na profundidade de 5-10 cm no solo. Já o BBC e BB+BBC, exclusivos ou combinados com fertilizantes N, houve variação entre os resultados.

Agora, quando se compara o teor de NH_4^+ e NO_3^- na camada de 0-5 cm do solo, nota-se que, de maneira geral, houve predominância de amônio no solo com inserção de BCP e BB individual e nas doses correspondentes a 25, 50 e 100 kg ha^{-1} de N. E também, na profundidade de 5-10 no solo com inserção de biossólido mais bagaço de cana-de-açúcar individual e combinado com fertilizante N. Nos demais tratamentos houve uma certa variação dos teores de amônio e nitrato no solo tanto na profundidade de 0-5 como na de 5-10 cm.

De modo geral, o NH_4^+ e NO_3^- em ambas as profundidades apresentaram valores relativamente baixos no solo. Isso pode estar relacionado ao fato de que as gramíneas são excelentes extratoras de nitrogênio do solo (PRIMAVESI *et al*., 2001; CANTARELLA *et al*., 2003; COSTA *et al*., 2008).

Também pode ser que o processo de mineralização ocorreu de forma mais lenta, o que resultou em valores mais reduzidos de amônio e nitrato no solo. O processo de mineralização e imobilização estão ligados, principalmente, a relação C/N dos materiais orgânicos. Pois, quando o resíduo apresenta uma relação C/N elevada (>30) há um predominio do processo de imobilização. Já quando se tem uma C/N baixa (<20) predomina a mineralização. E, quando há um predomínio da mineralização, a MOS funciona como fonte de nutrientes, aumentando a disponibilidade dos mesmos as plantas (MOREIRA; SIQUEIRA, 2006; PAUL; CLARK, 2007; CARDOSO; ANDREOTE, 2016).

Tabela 2. Valores de nitrogênio total, amônio e nitrato em solo com inserção de resíduos orgânicos e biocarvões sob doses de adubações nitrogenadas

Tratamentos	Doses de N (kg ha^{-1})	N-Total		NH_4^+		NO_3^-	
		0-5	5-10	0-5	5-10	0-5	5-10
		----------(mg kg^{-1})----------					
SC	0	132,83 g	61,72 f	3,09 a	3,44 b	3,77 c	3,10 b
	25	106,47 h	119,72 e	2,10 b	2,15 d	6,19 a	3,97 a
	50	43,70 i	41,28 f	3,18 a	2,36 c	2,64 d	2,05 c
	100	162,71 g	133,57 e	2,83 b	2,71 b	3,02 d	1,51 c
BP	0	438,97 c	294,54 b	3,80 a	1,24 e	1,38 e	1,35 d
	25	308,69 e	380,56 a	4,15 a	3,05 c	1,63 e	3,48 a
	50	627,68 a	109,64 e	3,03 a	5,24 a	4,13 c	1,77 c
	100	462,28 c	293,78 b	1,83 b	1,95 d	1,30 e	1,57 c
BCP	0	42,12 i	67,21 f	3,22 a	3,68 b	1,69 e	1,84 c
	25	164,16 g	123,18 e	2,24 b	1,52 d	1,43 e	1,65 c
	50	118,14 h	198,00 d	1,45 b	2,89 c	1,08 e	1,45 d
	100	48,07 i	109,08 e	2,79 b	2,53 c	1,22 e	0,78 d
BP+BCP	0	159,13 g	88,71 f	4,43 a	2,46 c	5,42 b	1,98 c
	25	141,31 g	178,87 d	3,40 a	2,97 c	3,93 c	2,00 c
	50	232,77 f	109,96 e	4,49 a	2,65 c	3,63 c	2,24 c
	100	162,26 g	147,56 d	3,60 a	3,90 b	2,18 d	2,06 c
BB	0	348,27 d	177,99 d	3,28 a	1,53 d	2,93 d	2,23 c
	25	365,60 d	169,05 d	3,44 a	2,82 c	2,26 d	1,67 c
	50	638,90 a	399,69 a	3,63 a	2,42 c	2,97 d	1,76 c
	100	208,89 f	226,82 c	3,40 a	2,08 d	2,50 d	2,06 c
BBC	0	87,91 h	64,00 f	1,90 b	2,41 c	2,28 d	1,89 c
	25	100,85 h	131,28 e	1,50 b	3,85 b	1,87 e	2,86 b
	50	73,20 i	125,55 e	2,18 b	0,45 e	2,27 d	0,73 e
	100	31,88 i	103,35 e	3,63 a	0,98 e	2,64 d	0,65 e

BB+BBC	0	229,37 f	242,96 c	2,37 b	0,83 e	2,61 d	1,28 d
	25	53,36 i	192,94 d	2,10 b	2,61 c	2,59 d	1,37 d
	50	231,55 f	162,52 d	2,74 b	2,28 c	1,67 e	1,82 c
	100	543,50 b	126,03 e	2,01 b	1,40 d	2,43 d	1,06 d
CV (%)		13,28	17,82	21,59	20,61	16,51	22,00

Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente pelo Teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade ($p<0,05$)

CONCLUSÃO

Mediante os resultados já discutidos, conclui-se que nos tratamentos havia maior teor de nitrogênio orgânico e menores valores de amônio e nitrato no solo.

REFERÊNCIAS

AHMED, A. *et al*. Biochar influences on agricultural soils, crop production, and the environment: a review. **Environmental Reviews**. v.24, p.495-502, 2016. https://doi.org/10.1139/er-2016-0008

ALVES, B. S. Q. *et al*. Effect of sewage sludge and sugarcane bagasse biochar on soil properties and sugar beet production. **Pedosphere**, v. 31, pp.572-582, 2021. https://doi.org/10.1016/S1002-0160(21)60003-6

BACKES, C. *et al*. Efeito do lodo de esgoto e nitrogênio na nutrição e desenvolvimento inicial da mamoneira. **Biosci. J**. Uberlândia, v.25 pp.90-98, 2009.

BRASIL. RESOLUÇÃO CONAMA nº 375, de 29 de agosto de 2006. Define critérios e procedimentos, para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 29 de Ago. de 2006. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res06/res37506.pdf>.

CANTARELLA, H.; TRIVELIN, P. C. O. Determinação de nitrogênio total em solo e determinação de nitrogênio inorgânico em solo pelo método da destilação a vapor. In: RAIJ, B. Van.; ANDRADE, J. C.; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A. Análise química para avaliação da fertilidade de solos tropicais. Campinas: **Instituto Agronômico de Campinas**, 2001. https://doi.org/10.1023/B:FRES.0000003600.20499.76

CANTARELLA, H. *et al*. Fruit yield of Valencia sweet orange fertilized with different N sources and the loss of applied N. **Nutr. Cycling Agroec**., 67:215-223, 2003.

CARDOSO, E. J. B. N.; ANDREOTE, F. D. Microbiologia do solo. Piracicaba: **ESALQ**, 2 ed. 221p, 2016. https://doi.org/10.11606/9788586481567

CAYUELA, M. L. *et al*. Biochar and denitrification in soils: When, how Much and why does biochar reduce N_2O emissions? **Scientific Reports** 3, 2013. https://doi.org/10.1038/srep01732

CHENG, Y. *et al*. Wheat straw and its biochar have contrasting effects on inorganic N retention and N_2O production in a cultivated Black Chernozem. **Biology and Fertility of Soils**, 48, pp. 941-946, 2012. https://doi.org/10.1007/s00374-012-0687-0

COSTA, K. A. P. *et al*. Doses e fontes de nitrogênio em pastagem de capim-Marandu. I- Alterações nas características químicas do solo. **Revista Brasileira Ciência do Solo**, 2008. https://doi.org/10.1590/S0100-06832008000400023

DING, Y.; LIU, Y.; LIU, S.; LI, Z.; TAN, X.; HUANG, X.; ZENG, G.; ZHOU, L.; ZHENG, B. Biochar to improve soil fertility. A review. **Agronomy for Sustainable Development**, v. 36, n. 2, p. 1-18, 2016. https://doi.org/10.1007/s13593-016-0372-z

FARIAS, W.M.; ANDRADE, L.A.; PEREIRA, E.D.; DIAS, B.O.; ALBUQUERQUE, M.B.; FRAGA, V.S. Propriedades físicas e químicas de substratos produzidos utilizando macrófitas aquáticas. **Semina: Ciências Agrária**, v. 34, n. 6, p. 3257-3270, 2013. https://doi.org/10.5433/1679-0359.2013v34n6Supl1p3257

GONZÁLEZ, M. E. *et al*. Evaluation of biodegradable polymers as encapsulating agents for the development of a urea controlled-release fertilizer using biochar as support material. **Sci. Total Environ**, 505, pp. 446-453, 2015. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2014.10.014

GUL, S.; WHALEN, J. K. Biochemical cycling of nitrogen and phosphorus in biochar-amended soils. **Soil Biology and Biochemistry** 103, pp.1-15, 2016. https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2016.08.001

HOSSAIN, M.K.; STREZOV, V.; CHAN, K.Y.; ZIOLKOWSKI, A.; NELSON, P. F. Influence of pyrolysis temperature on production and nutrient properties of wastewater sludge biochar. **Journal of Environmental Management**, 92: 223-228, 2011. https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2010.09.008

KAMMANN, C. I. *et al*. Plant growth improvement mediated by nitrate capture in co-composted biochar. **Scientific Reports**, 5, 2015. https://doi.org/10.1038/srep11080

KARHU, K. *et al*. Potential of biochar soil amendments to reduce N leaching in boreal field conditions estimated using the resin bag method. **Agriculture, Ecosystems and Environment** 36, 2021. https://doi.org/10.1016/j.agee.2021.107452

KÖPPEN, W.; GEIGER, R. Klimate der Erde**.** Gotha: Verlag Justus Perthes, 1928.

LEHMANN, J. *et al*. Biochar sequestration in terrestrial ecosystems - a review. **Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change**. v.11, p.403-427, 2006. https://doi.org/10.1007/s11027-005-9006-5

LEHMANN, J.; RILLIG, M. C.; THIES, J. E.; MASIELLO, C. A.; HOCKADAY, W. C.; CROWLEY, D. **Biochar effects on soil biota – a review. Soil Biol. Biochem**, v. 43, p. 1812-1836, 2011. https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2011.04.022

LI, S.; LIANG, C.; SHANGGUAN, Z. Effects of apple branch biochar on soil C mineralization and nutrient cycling under two levels of N. **Science of The Total Environment**, v. 607-608, pp. 109-119, 2017. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.06.275

LIANG, X. Q. *et al*. Simple N balance assessment for optimizing the biochar amendment level in Paddy Soils. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**. 45, pp.1247–1258, 2014. https://doi.org/10.1080/00103624.2013.875192

LUCHESE, E. B.; FAVERO, L. O. B.; LENZI, E. **Fundamentos da química do solo teoria e prática**. 2. Ed. Rio de Janeiro: Freitas Bastos. 2002.

MALAVOLTA, E. Manual de nutrição mineral de plantas. São Paulo: **Agronômica Ceres**, 2006.

MARQUES, M. O. Efeitos da aplicação do lodo de esgoto na produtividade e qualidade da canade-açúcar. 1990. 164 f. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1990.

MARQUES, M. O.; MELO, W. J.; CAMILOTTI, F.; TASSO JÚNIOR, L. L.; NOBILE, F. O. Sugarcane parameters in biosolid and vinasse added soil. In: FAZ CANO, A.; ORTIZ SILLA, R.; MERMUT, A. R. Sustainable use and management of soils in and semiarid regions. Catagena: **Quaderna Editorial**, v.2, p.549-50, 2002.

MELO, W. J.; MARQUES, M. O.; SANTIAGO, G.; CHELLI, R. A.; LEITE, S.A.S. Efeito de doses crescentes de lodo de esgoto sobre frações da matéria orgânica e CTC de um latossolo cultivado com cana-de-açúcar. **Revista Brasileira de Ciência do solo**, Viçosa, v.18, p.449-455, 1994.

MENDEZ, A. *et al*. Influence of pyrolysis temperature on composted sewage sludge biochar priming effect in a loamy soil. **Chemosphere**, v. 93, pp. 668-676, 2013. https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2013.06.004

MOREIRA, F. M. S.; SIQUEIRA, J. O. Microbiologia e bioquímica do solo. Lavras: **Universidade Federal de Lavras**, 2006.

MOREIRA, F. M. S.; SIQUEIRA, J. O. Microbiologia e bioquímica do solo. Lavras: **Universidade Federal de Lavras**, 2002.

NELISSEN, V. *et al*. Maize biochars accelerate short-term soil nitrogen dynamics in a loamy sand soil. **Soil Biology and Biochemistry**, v. 55 pp. 20-27, 2012. https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2012.05.019

NOVOTNY, E. H.; MAIA, C. M. B. F.; CARVALHO, M. T. M.; MADARI, B. E. Biochar: pyrogenic carbon for agricultural use-a critical review. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 39, n. 2, p. 321-344, 2015. https://doi.org/10.1590/01000683rbcs20140818

PAUL, E.A.; CLARK, F. E. Soil microbiology and biochemistry.3 ed. San Diego: **Academic Press**, 2007. 579 p.

PRIMAVESI, O.; CORRÊA, L.A.; PRIMAVESI, A.C. Adubação com uréia em pastagem de Cynodon dactylon cv. Coastcross sob manejo rotacionado: eficiência e perdas. São Carlos, Embrapa Pecuária Sudeste: **Circular Técnica**, 30, 42p, 2001.

RAIJ, B. VAN. *et al* (Ed.). Análise química para avaliação da fertilidade de solos tropicais. Campinas: **Instituto Agronômico**, 285p, 2001.

RIGO, M.M.; RAMOS, R.R.; CERQUEIRA, A.A.; SOUZA, P.S.A.; MARQUES, M.R.C. Destinação e reuso na agricultura do lodo de esgoto derivado do tratamento de águas residuárias domésticas no Brasil. **Gaia Scientia**, v. 8, p. 174-186, 2014.

SANTOS, C. H. *et al*. Fertilidade do solo e nutrição de tangerineiras 'Ponkan' manejados com resíduos sólidos e adubação química. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, 15 (1), pp.75-83, 2011. https://doi.org/10.1590/S1415-43662011000100011

SCHULZ, H.; DUNST, G.; GLASER, B. Positive effects of composted biochar on plant growth and soil fertility. **Agronomy for Sustainable Development**, 33: 817-827, 2013. https://doi.org/10.1007/s13593-013-0150-0

SONG, Y. *et al*. Biochar addition affected the dynamics of ammonia oxidizers and nitrification in microcosms of a coastal alcaline soil. **Biology and Fertility of Soils** 50 (2), 321-332, 2013. https://doi.org/10.1007/s00374-013-0857-8

SOUSA, A. A. T. C. Biochar de lodo de esgoto: efeitos no solo e na planta no cultivo de rabanete. Dissertação (Mestrado) – Universidade de Brasília / Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, 2015.

TIAN, K. *et al*. Investigation on the Evolution of N-Containing Organic Compounds during Pyrolysis of Sewage Sludge. **Environment Science Thechnology**, v. 48, pp. 10888-10896, 2014. https://doi.org/10.1021/es5022137

UZOMA, K.C.; INOUE, M.; ANDRY, H.; FUKIMAKI, H.; ZAHOOR, A.; NISHIHARA, E. Effect of cow manure biochar on maize productivity under sandy soil condition. **Soil Use and Management**, v. 27, n. 2, p. 205-212, 2012. https://doi.org/10.1111/j.1475-2743.2011.00340.x

WALKLEY A; BLACK I. A. Na examination of the Degtjareff method for determining organic matter and proposed modification of the chromica cidtitration method. **Soil Science**, Madison**.** v. 63, p. 251-264, 1934.

WANG, X. B. *et al*. Maize biochar addition rate influences soil enzyme activity and microbial community composition in a fluvo-aquic soil. **Appl. Soil Ecol.** 96, 265–272, 2015. https://doi.org/10.1016/j.apsoil.2015.08.018

WARNOCK, D. D.; LEHMANN, J.; KUYPER, T. W.; RILIG, M. C. Mycorrhizal responses to biochar in soil – concepts and mechanisms. **Plant Soil**,v. 300,p. 9–20, 2007. https://doi.org/10.1007/s11104-007-9391-5

YAMADA, T.; ABDALLA, S. R. S.; VITTI, G. C. Anais do Simpósio sobre nitrogênio e enxofre na agricultura brasileira. Piracicaba – SP, 2007.

YUAN, J.; XU, R.; WANG, N.; LI, J. Amendment of acid soils with crop residues and biochars. **Pedosphere**, v. 21, n. 3, p. 302-308, 2011. https://doi.org/10.1016/S1002-0160(11)60130-6

ZHANG, H.; VORONEY, R. P.; PRICE, G. W. Effects of temperature and processing conditions on biochar chemical properties and their influence on soil C and N transformations. **Soil Biology and Biochemistry**, pp. 19-28, 2015. https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2015.01.006

ZHENG, H. *et al*. Impacts of adding biochar on nitrogen retention and bioavailability in agricultural soil. **Geoderma**, 206, pp. 32-39, 2013. https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2013.04.018

CARBONO DA BIOMASSA MICROBIANA E RESPIRAÇÃO BASAL DO SOLO EM FUNÇÃO DO USO DE RESÍDUOS ORGÂNICOS E BIOCARVÕES

Janardelly Gomes de Souza, Maria Eduarda da Silva Costa, Bruna Caroline Silva dos Santos, Marcelo Rodrigo Alves, Rita de Cássia Lima Mazzuchelli, Carlos Henrique dos Santos, Italo Rafael De Freitas

Universidade do Oeste Paulista – UNOESTE. E-mail: marceloalves@unoeste.br

RESUMO

O biossólido é um resíduo gerado na Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) durante o tratamento das águas residuárias, esse material é rico em matéria orgânica e nutrientes. Este trabalho objetivou avaliar a atividade microbiana de solos em função do manejo com resíduos orgânicos e biocarvões sob cultivo de *Urochloa brizantha* cv. Marandu. Assim, na primeira etapa o biocarvão foi produzido a partir da amostra seca de lodo de esgoto e de bagaço de cana-de-açúcar, por meio da pirólise lenta a temperatura de 350°C. Em uma segunda etapa foi instalado um experimento de campo em delineamento inteiramente casualizado (DIC), com 7 tratamentos e 5 repetições, sendo que os tratamentos foram constituídos por: solo controle (SC); solo + 300g de biossólido puro (BP); solo + 100g de bagaço de cana-de-açúcar puro (BCP); solo + 150g de biossólido puro + 50g de bagaço de cana-de-açúcar puro (BP+BCP); solo + 300g de biocarvão de biossólido (BB); solo + 100g de biocarvão do bagaço da cana-de-açúcar (BBC); solo + 150g de biocarvão de biossólido + 50g de biocarvão do bagaço de cana-de-açúcar (BB+BBC). Foram realizadas análises para determinação do carbono da biomassa microbiana e respiração basal do solo. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo software SISVAR. Para comparação de médias foi utilizado o teste de Tukey 5% de probabilidade ($p<0,05$). A atividade da biomassa microbiana do solo teve alterações com adição de resíduos e biocarvões, onde o BP+BCP apresentou maior valor de liberação de CO_2 e de carbono da biomassa microbiana do solo.

Palavras-chave: biossólido; bagaço de cana-de-açúcar; condicionador de solos; microbiologia do solo.

MICROBIAL BIOMASS CARBON AND SOIL BASAL RESPIRATION IN FUNCTION OF ORGANIC RESIDUES USE AND BIOCHARS

ABSTRACT

Biosolids are waste generated at the Sewage Tratment Plant (ETE) during the treatment of wastewater, this material is rich in organic matter and nutrients. This work aimed to evaluate the microbial activity of soils as a function of management with organic residues and biochars under cultivation of Urochloa brizantha cv. Marandu. Thus, in the first stage, biochar was produced from a dry sample sewage sludge and sugarcane bagasse, through slow pyrolysis at a temperature of 350°C. In a second stage, a field experiment was installed in a completely randomized design (DIC), with a 7 treatmensts and 5 replications, where the treatments consisted of: control soil (SC); soil + 300 g of pure biosolids (BP); soil + 100 g pure sugarcane bagasse (BCP); soil + 150 g pure biosolids + 50 g pure sugarcane bagasse (BP+BCP); soil + 300 g biosolid biochar (BB); soil + 100 g of sugarcane bagasse biochar (BBC); soil + 150 g biosolid biochar +50 g sugarcane bagasse biochar (BB+BBC). Analyzes were carried out determine the carbono in the microbial biomass and basal soil respiration. The data obtained were subjected to analysis of variance using the SISVAR software. For comparison of means, the Tukey test at 5% probability was used ($p<0.05$). The activity of the soil microbial biomass changed with the addition of residues and biochars, where BP+BCP presented a higher value for CO_2 and carbono release from the soil microbial biomass.

Keywords: biosolids; sugarcane bagasse; soil conditioner; soil microbiology.

INTRODUÇÃO

Uma decorrência direta dos processos relacionados ao desenvolvimento econômico e ao crescimento populacional vem a ser o aumento na produção de resíduos sólidos, tanto em quantidade como em diversidade, principalmente nos grandes centros urbanos, pois a geração de resíduos e subprodutos é inerente a qualquer setor produtivo (CUBA; GUIMARÃES; TERÁN, 2018).

O lodo de esgoto é um resíduo produzido nas Estações de Tratamento de Esgotos (ETEs) podendo ser definido como material sólido, constituído basicamente de matéria orgânica, elementos nutrientes de plantas e metais pesados, além de microrganismos, patogênicos ou não. Por apresentar um potencial de utilização para fins produtivos, uma vez higienizado, estabilizado e seco, o lodo passa a ser denominado biossólido (MARQUES, 1990; MARQUES *et al*., 2002).

Segundo Santos *et al*. (2011) menciona que uma possível forma de destinação final do biossólido vem a ser o seu emprego como fertilizante ou condicionador de solos agrícolas. Outro resíduo que tem potencial para ser empregado como condicionador de solos agrícolas é o bagaço da cana-de-açúcar, subproduto da agroindústria sucroalcooleira (CÓ JÚNIOR; MARQUES; TASSO JÚNIOR, 2008).

O biossólido tem sido utilizado na melhoria da qualidade de solos em áreas florestais (GUEDES *et al*., 2006), na recuperação de áreas degradadas (MODESTO *et al*., 2009), como fertilizante em algumas culturas como: a soja (LEMAINSKI; SILVA, 2006), o trigo (CHUEIRI *et al*., 2007) o milho (SILVA *et al*., 2002), a cana-de-açúcar (CHIARADIA *et al.*, 2009) além do algodoeiro (PEDROZA *et al*., 2006). No entanto a utilização do biossólido na agricultura apresenta limitações de uso para algumas culturas segundo a Resolução Federal Conama n° 375 DE 2006 (BRASIL, 2006).

Uma alternativa viável para a reciclagem agrícola de alguns resíduos, como o biossólido e o bagaço de cana-de-açúcar, vem a ser a transformação em biocarvão por meio da pirólise (AHMED et al., 2016) .

O biocarvão de biossólido quando aplicado ao solo pode trazer benefícios, como condicionador de solos, devido a capacidade de neutralizar a acidez do solo, aumentando a disponibilidade de macro e micronutrientes e, consequentemente, aumentando a produtividade das culturas (LEHMANN *et al*., 2006; UZOMA *et al*., 2012; YUAN *et al*., 2011; SCHULZ *et al*., 2013; DING *et al*., 2016).

Por outro lado, o bagaço de cana-de-açúcar quando transformado em biocarvão possivelmente pode fornecer um efeito mais estrutural para o solo, por ser um resíduo lignocelulósico, proporcionando aumento na retenção de água, diminuir a densidade do solo e fornecer condições para o aumento dos organismos do solo (WARNOCK *et al*., 2007; LEHMANN *et al*., 2011).

As práticas de manejo de solo podem provocar alterações em seus atributos, podendo favorecer ou não, sua qualidade produtiva (NIERO *et al*., 2010). A boa qualidade desses atributos propicia condições adequadas para o crescimento, o desenvolvimento das plantas e para a manutenção da diversidade de organismos que habitam o solo (DORAN; PARKIN, 1994).

Os microrganismos podem ser utilizados como bioindicadores da qualidade do solo, podendo detectar mudanças sutis nas propriedades do solo que ocorrem num curto tempo, após a introdução de diferentes sistemas de manejo (STOTT *et al*., 2010; KNUPP *et al*., 2010; ARAÚJO; ALVES, 2013). Dessa forma, tornam-se importantes estudos que avaliem alterações no carbono da biomassa microbiana e na respiração basal do solo em função do manejo com resíduos orgânicos e biocarvões no cultivo *Urochloa brizantha* cv. Marandu.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Campus II da Universidade do Oeste Paulista - UNOESTE, situado no município de Presidente Prudente, estado de São Paulo.

Segundo a classificação de Köppen o clima da região é CWA com verão úmido e inverno seco, com duas estações definidas, um período de verão-outono, mais quente (temperaturas médias das máximas entre os 27 °C e 29°C) e muito chuvoso (entre 150 e 200 mm mensais) e invernos amenos (com temperaturas médias das mínimas entre os 16°C e 18°C) e menos úmidos (chuvas mensais entre os 20 e 50 mm).

O estudo foi dividido em duas etapas de trabalho: produção dos biocarvões e experimento em vasos.

PRODUÇÃO DOS BIOCARVÕES

Foram utilizados como matérias-primas o biossólido da ETE de Presidente Prudente, proveniente da Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP. E o bagaço de cana-de-açúcar foi fornecido por uma usina sucroalcooleira instalada no Pontal do Paranapanema.

Os biocarvões foram produzidos a partir de uma amostra seca de lodo de esgoto e, de uma amostra de bagaço de cana-de-açúcar, por meio da pirólise lenta em reator de laboratório do tipo leito fixo. O reator de formato cilíndrico, fabricado com aço inoxidável, apresenta um volume útil de 2L e opera em regime de batelada. Uma vez inserido o material dentro do reator, o mesmo é fechado hermeticamente e posicionado no interior de uma mufla com controle de temperatura. Assim, para cada batelada de produção dos biocarvões, cerca de 1 kg do biossólido e de 300 g de bagaço de cana-de-açúcar foi submetido à temperatura inicial de 50ºC, passando para uma taxa de aquecimento de 10°C min^{-1} até atingir a temperatura de 350°C de pirólise, onde permaneceu, nesta temperatura, por 30 minutos.

A tomada de decisão quanto a temperatura de 350°C para a pirólise deve-se ao fato de que para se obter um rendimento de biocarvão aproximado de 20 a 40%, o mais indicado é adotar a pirólise lenta que atua com uma faixa de temperatura mais baixa variando de 300 a 600°C (NOVOTNY *et al*., 2015).

PREPARO DOS VASOS E CONDUÇÃO DO EXPERIMENTO

Foram utilizados vasos de PVC com dimensões de 28 cm de diâmetro x 28 cm de altura, com capacidade para 15 L. Estes foram preenchidos com aproximadamente 10 dm^3 de solo. O solo usado no experimento foi do tipo terra de barranco, coletados nas camadas de 0-10 e 10-20 cm de profundidade.

O delineamento foi inteiramente casualizados (DIC), 7 tratamentos e 5 repetições, onde os tratamentos foram constituídos por: solo controle (SC); solo + 300g de biossólido puro (BP); solo + 100g de bagaço de cana-de-açúcar puro (BCP); solo + 150g de biossólido puro + 50g de bagaço de cana-de-açúcar puro (BP+BCP); solo + 300g de biocarvão de biossólido (BB); solo + 100g de biocarvão do bagaço da cana-de-açúcar (BBC); solo + 150g de biocarvão de biossólido + 50g de biocarvão do bagaço de cana-de-açúcar (BB+BBC).

Mediante o resultado da análise química de solos (Raij *et al*., 2001) (Tabela 1) foi realizado a aplicação e incorporação de 1g de calcário dolomítico com objetivo de elevar a saturação por bases para 70%. Após a calagem os vasos foram umedecidos e cobertos com saco preto e permaneceram assim durante 90 dias (incubados).

Passados os 90 dias foi realizada a incorporação dos materiais de acordo com o delineamento relatado e repetido o processo de incubação por mais 60 dias para então proceder a semeadura da *Urochloa brizantha* cv. Marandu numa densidade de 15 sementes por vaso.

No momento do plantio foi realizado uma adubação com fósforo de 180 mg dm^{-3}, de potássio de 150 mg dm^{-3}, boro de 1,4 mg dm^{-3} e zinco de 1,7 mg dm^{-3}, as fontes utilizadas foram, respectivamente, superfosfato simples (2.290 mg dm^{-3}), cloreto de potássio (302 mg dm^{-3}), ácido bórico (8 mg dm^{-3}) e sulfato de zinco (8,5 mg dm^{-3}) que foram diluídos em 1000 mL de água e aplicado nos vasos.

Tabela 1. Análise química do solo antecedente a instalação do experimento

pH	M.O	COT	P	$S\text{-}SO_4^{2}$	Al^{3+}	H+Al	K	Ca	Mg	SB	CTC	m	V
($CaCl_2$)	--(g dm^{-3})--		--(mg dm^{-3})--		----------(mmol$_c$ dm^{-3})----------							----(%)----	
5,6	12,3	7,2	20,3	0,1	0,0	19,6	2,1	10,3	6,1	18,5	38,1	0	48,6

Boro	Cobre	Ferro	Manganês	Zinco
----------(mg dm^{-3})----------				
0,17	3,10	35,60	16,30	1,70

ANÁLISE BIOLÓGICA DO SOLO

As amostras de solo foram coletadas numa profundidade de 0-10 cm, encaminhadas para o laboratório de biologia do solo, onde passaram por peneiramento para análises de carbono da biomassa microbiana (FERREIRA *et al*., 1999) e respiração basal do solo (ALEF; NANIPIERI, 1995).

ANÁLISES ESTATÍSTICAS

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo software SISVAR. Para comparação de médias foi utilizado o teste de Tukey a 5% de probabilidade ($p<0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A respiração do solo é definida como soma total de todas as funções metabólicas nas quais o CO_2 é produzido (SILVA; AZEVEDO; POLLI, 2007). Ela é um parâmetro que quantifica a atividade microbiana. Sendo dependente do estado fisiológico da célula microbiana e pode ser influenciada por alguns fatores, como umidade, temperatura, disponibilidade de nutrientes, relação C/N e presença de resíduos orgânicos (TANG *et al*., 2006; SILVA *et al*., 2010; MOURA *et al*., 2015).

Alguns autores mencionam que a respiração do solo pode ser correlacionada com variáveis bióticas e abióticas, como atividade microbiana do solo, disponibilidade de substratos, níveis de nutrientes, dinâmica radicular e microclima (ALLISON; WALLENSTEIN; BRADFORD, 2010; TALMON *et al*., 2011; WAGAI *et al*., 2013; BOLAT; ÖZTÜRK, 2016; WANG *et al*., 2019; CHEN *et al*., 2021).

As taxas de emissão de CO_2 foram afetadas pelas inserções dos materiais (Tabela 2), o solo com inserção de BP+BCP obteve um maior valor de liberação de CO_2. Não apresentou significância apenas em relação ao BP (Tabela 2). Esse maior valor de respiração pode estar relacionado a uma atividade acelerada dos microrganismos, principalmente, pela maior disposição de matéria orgânica (DA SILVA *et al*., 2015a).

Entretanto, altas taxas de respiração podem indicar também um distúrbio ecológico, ou um alto nível de produtividade do ecossistema (ISLAM; WEIL, 2000; TU; RISTAINO; HU, 2006).

A maior liberação de CO_2 pode estar associada à maior atividade biológica, que, por sua vez, está relacionada diretamente com a quantidade de carbono lábil no solo. Porém, elevados valores de respiração do solo nem sempre indicam condições desejáveis. Onde a curto prazo pode significar uma liberação de nutrientes para as plantas e, a longo prazo, perda de carbono orgânico do solo para a atmosfera (PARKIN; DORAN; FRANCO-VIZCAINO, 1996; CUNHA *et al*., 2011; ARAÚJO *et al*., 2019).

Observando os valores de respiração para solo que recebeu biossólido e seu respectivo biocarvão e, também a mistura de ambos, nota-se que os valores, comparados ao tratamento controle, estão mais elevados. Os resultados do presente trabalho se assemelham com Bueno (2010), que menciona que a respiração do solo aumenta em função das doses de lodo aplicadas. Enquanto, Prayogo *et al*. (2014) evidenciaram que a quantidade de biomassa bacteriana foi aumentada pela aplicação de biocarvão no solo.

O solo com inserção de BBC se equiparou ao SC, esses evidenciaram as menores taxas de respiração basal. Isso pode ser explicado por Silveira (2011), que menciona que esses resíduos são mais difíceis de serem decompostos, devido a presença de lignina, o que resulta em menores valores de respiração.

A biomassa microbiana é um indicador sensível das mudanças ocorridas no solo, pois é um dos componentes que controla a decomposição e o acúmulo de matéria orgânica e, a ciclagem de nutrientes (MOREIRA; SIQUEIRA, 2006; REIS JUNIOR; MENDES, 2007; MERCANTE et al., 2008; ALVES *et al*., 2011).

O Cmic representa a quantidade de carbono que a biomassa microbiana do solo imobiliza em suas células. Kaschuk, Alberton e Hungria (2010) relatam que vários trabalhos têm mostrado que o Cmic é uma variável sensível aos efeitos do manejo do solo. Matsuoka, Mendes e Loureiro (2003) e Cardoso *et al*. (2009) mencionam que o Cmic representa a parte viva e mais ativa da matéria orgânica do solo.

O solo com inserção de BP+BCP teve maior valor de carbono microbiano – 358,41 mg C kg^{-1} apresentando significância em relação aos demais tratamentos. Elevados valores de Cmic implicam em maior imobilização temporária de nutrientes e, consequentemente menor perda dos mesmos no sistema solo-planta (MERCANTE *et al*., 2004).

Vieira, Castilhos e Castilhos (2011) encontraram um aumento significativo nos valores de Cmic do solo após aplicação de lodo, comparados com o tratamento testemunha e tratamento com NPK. E, Gomes *et al*. (2001) afirmam que o manejo com resíduos orgânicos aumentou os teores de carbono e nitrogênio microbiano.

Quanto aos biocarvões, o maior valor foi encontrado no BB. Liang *et al*. (2008) também observaram um aumento no Cmic em solo com aplicação de biocarvão, resultando um aumento na eficiência dos microrganismos. De acordo com Gul *et al*. (2015), foram obtidos resultados onde a inserção de biocarvão no solo aumentou o carbono da biomassa microbiana.

Chen *et al*. (2018) evidenciaram efeitos positivos do biocarvão de lodo sobre a biomassa microbiana de 63,9% a 89,6% em relação ao tratamento controle. Méndez *et al*. (2016) também notaram maiores valores de Cmic em solo com biocarvão de biossólido como substrato

Tabela 2. Valores de respiração basal do solo e carbono da biomassa microbiana em solo com inserção de resíduos orgânicos e biocarvões

Tratamentos	Respiração ($mg\ C\text{-}CO_2\ kg^{-1}\ solo\ h^{-1}$)	Cmic ($mg\ kg^{-1}$)
SC	0,52 c	72,17 d
BP	12,06 ab	191,74 b
BCP	10,40 b	140,15 bcd
BP+BCP	14,84 a	358,41 a
BB	9,18 b	167,66 bc
BBC	1,81 c	101,39 cd
BB+BBC	10,21 b	129,77 bcd
CV (%)	21,31	20,92
DMS	3,61	69,66

Médias seguidas pela mesma letra não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

CONCLUSÃO

A atividade da biomassa microbiana do solo teve alterações com adição de resíduos e biocarvões, onde o BP+BCP apresentou maior valor de liberação de CO_2 e de carbono da biomassa microbiana no solo.

REFERÊNCIAS

AHMED, A. et al. Biochar influences on agricultural soils, crop production, and the environment: in review. Environmental Reviews. v.24, p.495-502, 2016. https://doi.org/10.1139/er-2016-0008

ALEF, K.; NANNIPIERI, P. Methods in applied soil microbiology and biochemistry. London: Academic Press, p.576, 1995.

ALLISON, S. D.; WALLENSTEIN, M.D.; BRADFORD, M.A. Soil-carbon response to warming dependent on microbial physiology. Nat. Geosci., 3 (5) , pp. 336- 340, 2010. https://doi.org/10.1038/ngeo846

ALVES, T. S. et al. Biomassa e atividade microbiana de solo sob vegetação nativa e diferentes sistemas de manejos. Acta. Scientiarium Agronomy, Maringá v. 33, pp. 341-347, 2011. https://doi.org/10.4025/actasciagron.v33i2.4841

ARAÚJO, A. P.; ALVES, B. J. R. Tópicos em ciência do solo. Viçosa, MG: Sociedade Brasileira dos Solos. vol.VIII, 2013.

ARAUJO, T. S. et al. Biomassa e atividade microbiana em solo cultivado com milho consorciado com leguminosas de cobertura. Revista de Ciências Agrárias, v.42, 2019.

BRASIL. RESOLUÇÃO CONAMA nº 375, de 29 de agosto de 2006. Define critérios e procedimentos, para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 29 de Ago. de 2006. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/conama/res/res06/res37506.pdf>.

BOLAT, I.; ÖZTÜRK, M. Effects of altitudinal gradients on leaf area index, soil microbial biomass C and microbial activity in a temperate mixed forest ecosystem of Northwestern Turkey. IForest Biogeosciences and Forestry, v.10, pp. 334-340, 2016. https://doi.org/10.3832/ifor1974-009

BUENO, J. R. P. Qualidade do solo após sucessivas aplicações de lodo de esgoto para o cultivo do milho. Dissertação (Mestrado). Instituto Agronômico: Campinas-SP, 2010.

CARDOSO, E. L. et al. Atributos biológicos indicadores da qualidade do solo em pastagem cultivada e nativa no Pantanal. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.44, pp.631-637, 2009. https://doi.org/10.1590/S0100-204X2009000600012

CHEN, H. et al. Biochar increases plant growth and alters microbial communities via regulating the moisture and temperature of green roof substrates. Science of the Total Environment, v. 635, pp. 333-342, 2018. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.04.127

CHEN, L. F. et al. Empirical evidence for microbial regulation of soil respiration in alpine forests. Ecological Indicators, v.126, 2021. https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2021.107710

CHIARADIA, J. J.; CHIBA, M. K; ANDRADE, C. A. DE; OLIVEIRA, C. DE; LAVORENTI; A. Produtividade e nutrição de mamona cultivada em área de reforma de canavial tratada com lodo de esgoto. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v.33, n.3, p.701-709, 2009. https://doi.org/10.1590/S0100-06832009000300022

CHUEIRI, W. A.; SERRAT, B. M.; BIELE, J.; FAVARETTO, N. Lodo de esgoto e fertilizante mineral sobre parâmetros do solo e de plantas de trigo. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.11, n.5, p.502-508, 2007. https://doi.org/10.1590/S1415-43662007000500009

CÓ JÚNIOR, C.; MARQUES, M. O.; TASSO JÚNIOR, L. C. Efeito residual de quatro aplicações anuais de lodo de esgoto e vinhaça na qualidade tecnológica da cana-de-açúcar. Engenharia Agrícola, 28(1), 196-203, 2008. https://doi.org/10.1590/S0100-69162008000100020

COSER, T. R. et al. Nitrogênio da biomassa microbiana em solo de cerrado, com aplicação de fertilizante nitrogenado. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v. 42, pp.399-406, 2007. https://doi.org/10.1590/S0100-204X2007000300014

CUBA, R. M. F.; GUIMARÃES, M. S.; TERÁN, F. J. C. Produção de biocarvão a partir de bagaço de cana-de-açúcar para remoção de glifosato (formulação comercial) em meio aquoso. Instituto Brasileiro de Estudos Ambientais. I Congresso Sul-Americano de Resíduos Sólidos e Sustentabilidade, Gramado- RS, 2018.

CUNHA, E.Q. et al. Sistemas de preparo do solo e culturas de cobertura na produção orgânica de feijão e milho. II - atributos biológicos do solo. Revista Brasileira de Ciência do Solo, vol. 35, n. 2, pp. 603-611, 2011. https://doi.org/10.1590/S0100-06832011000200029

DA SILVA, D. M. et al. Indicadores microbiológicos de solo em pastagem com aplicação sucessiva de dejetos de suínos. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 39, 2015a. https://doi.org/10.1590/01000683rbcs20150138

DING, Y.; LIU, Y.; LIU, S.; LI, Z.; TAN, X.; HUANG, X.; ZENG, G.; ZHOU, L.; ZHENG, B. Biochar to improve soil fertility. A review. Agronomy for Sustainable Development, v. 36, n. 2, p. 1-18, 2016. https://doi.org/10.1007/s13593-016-0372-z

DORAN, J. W.; PARKIN, T. B. Defining and assessing soil quality. In: DORAN, J. W. et al. (Eds.). Defining soil quality for a sustainable environment. Madison: SSSA, v. 1, cap. 1, p. 3-21, 1994. https://doi.org/10.2136/sssaspecpub35.c1

FERREIRA, A. S.; CAMARGO, F. A. O.; VIDOR, C. Utilização de microondas na avaliação da biomassa microbiana do solo. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v.23, n.4, 1999. https://doi.org/10.1590/S0100-06831999000400026

FOOTE, J. A.; BOUTTON, T. W.; SCOTT, D. A. Soil C and N storage and microbial biomass in US southern pine forests: Influence of forest management. Forest Ecology and Management, Elsevier, Amsterdam, v. 355, pp. 48-57, 2015. https://doi.org/10.1016/j.foreco.2015.03.036

GOMES, T. C DE A. et al. Carbono orgânico, biomassa microbiana e nitrogênio em um solo cultivado com videira irrigada, sob sistema de manejo orgânico e convencional. Embrapa Semiárido. In: Congreso Latino-Americano, 15., Congreso Cubano de la Ciencia del Suelo, 5., 2001, Varadero Anales Varadero: Sociedad Cubana de la Ciencia del Suelo, 2001.

GUEDES, M. C.; ANDRADE, C. A. DE; POGGIANI, F.; MATTIAZZO, M. E. Propriedades químicas do solo e nutrição do eucalipto em função da aplicação de lodo de esgoto. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v.30, n.2, p.267-280, 2006. https://doi.org/10.1590/S0100-06832006000200008

GUL, S. et al. Physicochemical properties and microbial responses in biocharamended soils: Mechanisms and future directions. Agriculture, Ecosystems and Environment, Elsevier, Amsterdam, v. 206, pp. 46-59, 2015. https://doi.org/10.1016/j.agee.2015.03.015

ISLAM, K. R.; WEIL, R. R. Land use effects on soil quality in a tropical forest ecosystem of Bangladesh. Agriculture, Ecosystem Environment, Amsterdam, v. 79, 2000. https://doi.org/10.1016/S0167-8809(99)00145-0

KASCHUK, G.; ALBERTON, O.; HUNGRIA, M. Three decades of soil microbial biomass studies in Brazilian ecosystems: Lessons learned about soil quality and indications for improving sustainability. Soil Biology and Biochemistry, v.42, n.1, pp.1- 13, 2010. https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2009.08.020

KNUPP, A. M.; FERREIRA, E. P. B.; GONZAGA, A. C. O.; BARBOSA, F. R. Avaliação de indicadores biológicos de qualidade do solo em unidades piloto de produção integrada de feijoeiro comum. Santo Antônio de Goiás, Embrapa Arroz e Feijão, 2010. 23pp. (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 35).

KÖPPEN, W.; GEIGER, R. Klimate der Erde. Gotha: Verlag Justus Perthes, 1928.

LEHMANN, J. et al. Biochar sequestration in terrestrial ecosystems - a review. Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change. v.11, p.403-427, 2006. https://doi.org/10.1007/s11027-005-9006-5

LEHMANN, J.; RILLIG, M. C.; THIES, J. E.; MASIELLO, C. A.; HOCKADAY, W. C.; CROWLEY, D. Biochar effects on soil biota - a review. Soil Biol. Biochem, v. 43, p. 1812-1836, 2011. https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2011.04.022

LEMAINSKI, J.; SILVA, J. E. Avaliação agronômica e econômica da aplicação de biossólido na produção de soja. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.41, n.10, p.1477-1484, 2006. https://doi.org/10.1590/S0100-204X2006001000004

LIANG, B. et al. Black carbon increases cation exchange capacity. Soil Sci. Soc. Am. J. v.70, pp. 1719-1730, 2008. https://doi.org/10.2136/sssaj2005.0383

MARCHIORI JÚNIOR, M.; MELO, W. J. Carbono, carbono da biomassa microbiana e atividade enzimática em um solo sob mata natural, pastagem e cultura do algodoeiro. R. Bras. Ci. Solo, 1999. https://doi.org/10.1590/S0100-06831999000200009

MARQUES, M. O. Efeitos da aplicação do lodo de esgoto na produtividade e qualidade da cana-de-açúcar. 1990. 164 f. Tese (Doutorado em Solos e Nutrição de Plantas) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1990.

MARQUES, M. O.; MELO, W. J.; CAMILOTTI, F.; TASSO JÚNIOR, L. L.; NOBILE, F. O. Sugarcane parameters in biosolid and vinasse added soil. In: FAZ CANO, A.; ORTIZ SILLA, R.; MERMUT, A. R. Sustainable use and management of soils in and semiarid regions. Catagena: Quaderna Editorial, v.2, p.549-50, 2002.

MATSUOKA, M.; MENDES, I. C.; LOUREIRO, M. F. Biomassa microbiana e atividade enzimática em solos sob vegetação nativa e sistemas agrícolas anuais e perenes na região de Primavera do Leste (MT). Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 27, pp.425-433, 2003. https://doi.org/10.1590/S0100-06832003000300004

MÉNDEZ, A. et al. The effect of sewage sludge biochar on peat-based growing media. Biological Agriculture and Horticulture, v. 8765, 2016. https://doi.org/10.1080/01448765.2016.1185645

MERCANTE, F. M. et al. Biomassa microbiana, em um Argissolo Vermelho, em diferentes coberturas vegetais, em área cultivada com mandioca. Acta Scientiarum Agronomy, v. 34, n. 4, pp. 479-485, 2008. https://doi.org/10.4025/actasciagron.v30i4.5301

MERCANTE, F. M. et al. Parâmetros Microbiológicos como Indicadores da Qualidade do Solo sob Sistemas Integrados de Produção Agropecuária. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2004.

MODESTO, P. T.; SCABORA, M. H.; COLODRO, G.; MALTONI, K. L.; CASSIOLATO, A. M. R. Alterações em algumas propriedades de um latossolo degradado com uso de lodo de esgoto e resíduos orgânicos. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v.33, n.5, p.1489-1498, 2009. https://doi.org/10.1590/S0100-06832009000500039

MOREIRA, F. M. S.; SIQUEIRA, J. O. Microbiologia e bioquímica do solo. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2006.

MOURA, J. A. et al. Respiração basal e relação de estratificação em solo cultivado com citros e tratado com resíduos orgânicos no estado do Sergipe. Seminário: Ciências Agrarias, Londrina, v.36, pp. 731-746, 2015. https://doi.org/10.5433/1679-0359.2015v36n2p731

NIERO, L. A. C. et al. Avaliações visuais como índice de qualidade do solo e sua validação por análises físicas e químicas em um Latossolo Vermelho distroférrico com usos e manejos distintos. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, v. 34, n. 4, p. 1271-1282, 2010. https://doi.org/10.1590/S0100-06832010000400025

NOVOTNY, E. H.; MAIA, C. M. B. F.; CARVALHO, M. T. M.; MADARI, B. E. Biochar: pyrogenic carbon for agricultural use-a critical review. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v. 39, n. 2, p. 321-344, 2015. https://doi.org/10.1590/01000683rbcs20140818

PARKIN, T.B.; DORAN, J.W.; FRANCOP-VIZCAINO, E. Field and laboratory tests of soil respiration. In: Doran, J.W. & Jones, A. (Eds) - Method for assessing soil quality. Madison, Soil Science Society of America, pp. 231-245, 1996. https://doi.org/10.2136/sssaspecpub49.c14

PRAYOGO, C. et al. Impacto f biochar on mineralisation of C and N fron, soil and willow litter and its relationship with microbial community biomass and structure. Biology and Fertility of Soils, 50:659-702, 2014. https://doi.org/10.1007/s00374-013-0884-5

PEDROZA, J. P.; HAANDEL, A. C. VAN; BELTRÃO, N. E. DE M.; DIONISIO, J. A.; DUARTE, M. E. M. Qualidade tecnológica da pluma do algodoeiro herbáceo cultivado com biossólidos. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.10, n.3, p.586- 592, 2006. https://doi.org/10.1590/S1415-43662006000300008

RAMOS, M. L. G. et al. Efeito de doses de nitrogênio via fertirrigação na dinâmica microbiana, em solo cultivado com trigo. Biosci. J., Uberlândia, v. 26, pp. 376-383, 2010.

REIS JUNIOR, F. B.; MENDES, I. de C. Biomassa microbiana do solo. Embrapa Cerrados: Planaltina, DF, 2007.

SANTOS, C. H.; GRASSI FILHO, H.; SANTOS, J. C.; PENTEADO, B. B. Fertilidade do solo e nutrição de tangerineiras 'Ponkan' manejados com resíduos sólidos e adubação química. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, 15(1), 75-83, 2011. https://doi.org/10.1590/S1415-43662011000100011

SCHULZ, H.; DUNST, G.; GLASER, B. Positive effects of composted biochar on plant growth and soil fertility. Agronomy for Sustainable Development, 33: 817-827, 2013. https://doi.org/10.1007/s13593-013-0150-0

SILVA, E. E.; AZEVEDO, P.H.S.; DE-POLLI, H. Determinação do Carbono da Biomassa Microbiana do Solo (BMS-C). Comunicado Técnico 98. Embrapa. 12p. 2007.

SILVA, J. E.; RESCK, D. V. S.; SHARMA, R. D. Alternativa agronômica para o lodo de esgoto produzindo no Distrito Federal. II. Aspectos qualitativos, econômicos e práticos do uso. Revista Brasileira Ciência do Solo, v.26, n.2, p.497-503, 2002. https://doi.org/10.1590/S0100-06832002000200024

SILVA, R.R. da. et al. Biomassa e atividade microbiana em solo sob diferentes sistemas de manejo na região fisiográfica Campos das Vertentes - MG. Revista Brasileira de Ciência do Solo, v.34, p.1584-1592, 2010 https://doi.org/10.1590/S0100-06832010000500011

STOTT, D.; ANDREWS, S. S.; LIEBIG, M. A.; WIENHOLD, B. J.; KARLEN, D. L. Evaluation â-glucosidase activity as a soil quality indicator for the soil management assessment framework. Soil Sci. Soc. Am. J., 74: 107-119, 2010. https://doi.org/10.2136/sssaj2009.0029

TALMON, Y.; STERNBERG, M.; GRÜNZWEIG, J.M. Impact of rainfall manipulations and biotic controls on soil respiration in Mediterranean and desert 192 ecosystems along an aridity gradiente. Glob. Change Biol., 17 (2), pp. 1108-1118, 2011. https://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2010.02285.x

TANG, X. et al. Soil atmosphere exchange of CO2, CH4 and N2O efflux in three subtropical forest ecosystems in southern China. Global Change Biology, v. 12, pp.546-560, 2006 https://doi.org/10.1111/j.1365-2486.2006.01109.x

TU, C.; RISTAINO, J.B.; HU, S. Soil microbial biomass and activity in organic tomato farming systems: Effects of organic inputs and straw mulching. Soil Biol. Biochem., 38:247-255, 2006. https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2005.05.002

UZOMA, K.C.; INOUE, M.; ANDRY, H.; FUKIMAKI, H.; ZAHOOR, A.; NISHIHARA, E. Effect of cow manure biochar on maize productivity under sandy soil condition. Soil Use and Management, v. 27, n. 2, p. 205-212, 2012. https://doi.org/10.1111/j.1475-2743.2011.00340.x

VIEIRA, G. A.; CASTILHOS, D.D.; CASTILHOS, R.M.V. Atributos microbianos do solo após a adição de lodo anaeróbio da estação de tratamento de efluentes de parboilização do arroz. Rev. Bras. Ciênc. Solo, Viçosa, v. 35, n. 2, pp. 543- 550, 2011. https://doi.org/10.1590/S0100-06832011000200023

WAGAI, R. et al. Linking temperature sensitivity of soil organic matter decomposition to its molecular structure, accessibility, and microbial physiology. Global Change Biol., 19 (4), pp. 1114-1125, 2013. https://doi.org/10.1111/gcb.12112

WANG, J. et al. Nitrogen addition reduces soil respiration but increases the relative contribution of heterotrophic component in an alpine meadow. Funct. Ecol., 33, pp. 2239-2253, 2019. https://doi.org/10.1111/1365-2435.13433

WARNOCK, D. D.; LEHMANN, J.; KUYPER, T. W.; RILIG, M. C. Mycorrhizal responses to biochar in soil - concepts and mechanisms. Plant Soil,v. 300,p. 9-20, 2007. https://doi.org/10.1007/s11104-007-9391-5

YUAN, J.; XU, R.; WANG, N.; LI, J. Amendment of acid soils with crop residues and biochars. Pedosphere, v. 21, n. 3, p. 302-308, 2011. https://doi.org/10.1016/S1002-0160(11)60130-6

CONTEÚDO DE CELULOSE E QUALIDADE DA FIBRA DO ALGODOEIRO CULTIVADO APÓS ADUBOS VERDES E NÍVEIS DE NITROGÊNIO

Gustavo Ricardo Aguiar Silva, Fabio Rafael Echer, Caroline Honorato Rocha

Universidade do Oeste Paulista – UNOESTE, Presidente Prudente, SP. E-mail: aguiarg.agro@gmail.com

RESUMO

A qualidade da fibra pode variar dependendo da posição frutífera da planta de algodão, e a disponibilidade de nitrogênio (N) pode alterar a dinâmica de frutificação e por consequência a qualidade da fibra. O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito das plantas de cobertura e doses de N sobre o conteúdo de celulose e a qualidade fibra em diferentes posições da planta. O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da Universidade do Oeste Paulista, em Presidente Bernardes – SP, em solo arenoso. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com cinco repetições em parcelas subdivididas. Nas parcelas foram alocadas as plantas de cobertura: 1 – Urochloa ruziziensis + *Azospirillum* + Mucuna; 2- U. ruziziensis + mucuna; 3 – U. ruziziensis + *Azospirillum*; 4- U. ruziziensis; 5 – Mucuna e 6 – Pousio, e nas sub-parcelas as doses de N: 80 e 120 kg ha^{-1} N. O conteúdo de celulose foi avaliado no terço inferior, terço médio e terço superior aos 15 e 30 dias após a antese (DAA) e na colheita. O parâmetros de qualidade de fibra como micronaire, resistência, comprimento, comprimento médio na metade superior, índice de fibras curtas, elongação, uniformidade e maturidade foram analisados pelo método HVI (High Volume Instrumentals). O rendimento da fibra foi maior no terço superior da planta, porém, a qualidade da fibra e o conteúdo de celulose final foram maiores no terço inferior. Aos 15 e 30 DAA o conteúdo de celulose foi maior no terço inferior na maioria dos tratamentos, exceto no tratamento com U. ruziziensis (120 N) que foi maior no terço superior. Diante dos resultados, concluímos que as fibras de melhor qualidade e maior conteúdo de celulose final estão distribuídas nas partes mais baixas da planta e que o sistema com U. ruziziensis + *Azospirillum* + mucuna foi o que mais trouxe melhoria para a qualidade e teor de celulose na fibra e, além disso, sistemas com leguminosas e/ou gramínea inoculada com *Azospirillum* tem maior aporte de N, podendo reduzir a dose aplicada em 80 kg ha^{-1}.

Palavras chave: Antese; distribuição de capulhos; micronaire; radiação; temperatura.

CELLULOSE CONTENT AND COTTON FIBER QUALITY AS AFFECTED BY COVER CROPS AND NITROGEN RATES

ABSTRACT

Fiber quality can vary depending on the fruiting position of the cotton plant, and the availability of nitrogen (N) can change the fruiting dynamics and consequently the fiber quality. The objective of this work was to evaluate the effect of cover crops and N doses on cellulose content and fiber quality in different plant positions. The experiment was conducted at the Experimental Farm of the Universidade do Oeste Paulista, in Presidente Bernardes – SP, in sandy soil. The experimental design was in randomized blocks with five replications in split plots. Cover plants were allocated in the plots: 1 – Urochloa ruziziensis + Azospirillum + Mucuna; 2- U. ruziziensis + Mucuna; 3 – U. ruziziensis + Azospirillum; 4- U. ruziziensis; 5 – Mucuna and 6 – Fallow, and in the sub-plots the N doses: 80 and 120 kg ha^{-1} N. Cellulose content was evaluated in the lower third, middle third and upper third at 15 and 30 days after anthesis (DAA) and at harvest. Fiber quality parameters such as micronaire, strength, length, average length in the upper half, short fiber index, elongation, uniformity and maturity were analyzed using the HVI (High Volume Instrumentals) method. Fiber yield was higher in the upper third of the plant, however, fiber quality and final cellulose content were higher in the lower third. At 15 and 30 DAA, the cellulose content was higher in the lower third in most treatments, except in the treatment with U. ruziziensis (120 N), which was higher in the upper third. Based on the results, we concluded that the best quality fibers and the highest final cellulose content are distributed in the lower parts of the plant and that the system with U. ruziziensis + Azospirillum + mucuna

was the one that brought the most improvement in the quality and content of cellulose in the fiber and, in addition, systems with legumes and/or grass inoculated with Azospirillum have a greater N input, which can reduce the applied dose by 80 kg ha^{-1}.
Keywords: Anthesis; distribution of bolls; micronaire; radiation; temperature.

INTRODUÇÃO

A qualidade da fibra pode variar na planta de algodão de acordo com a posição frutífera em cada ramo produtivo ou vegetativo. A qualidade da fibra pode afetar a qualidade têxtil, que por consequência, impacta na renda do produtor (ABBAS; AHMAD, 2018), e fatores como variedade, condições ambientais e a fertilidade do solo podem afetar as características da fibra (AHMAD; RAZA, 2014). Os fatores abióticos como temperatura, água e luminosidade podem alterar a distribuição da produção, e a posição em que a estrutura reprodutiva se encontra na planta impacta na qualidade da fibra (PABUAYON et al., 2021). O florescimento do algodoeiro é de forma espiral do dossel ao ápice da planta, ou seja, os locais mais altos da planta e mais distais da haste principal são emitidos mais tardiamente, em condições menos favoráveis, o que torna a estrutura mais leve e com fibras de menor maturidade (RAPHAEL et al., 2020).

O nitrogênio é um dos nutrientes mais absorvidos pelo algodoeiro e sua deficiência pode reduzir a produtividade e a qualidade da fibra (BORIN et al., 2013) e o excesso altera a distribuição da produção (ROSOLEM et al., 2014; ECHER et al., 2018) e isso acontece porque o excesso de nitrogênio estimula o crescimento vegetativo, resultando em auto sombreamento, o que dificulta a incidência de radiação nas folhas do terço inferior da planta (ECHER et al., 2014; CONSTABLE; OOSTERHUIS, 2010). O sombreamento, principalmente durante o florescimento, período de acentuado crescimento da planta, aumenta a abscisão de estruturas reprodutivas no dossel da planta, que por consequência, diminui a produtividade, qualidade e também o conteúdo de celulose na fibra (ZHAO & OOSTERHUIS, 2020; ROSOLEM, 2001; HU et al., 2016). As principais fontes de N às plantas são os fertilizantes minerais; a matéria orgânica do solo e os resíduos culturais das plantas antecessoras, que podem ser commodities (soja, milho, etc) ou adubos verdes cultivados para tal finalidade.

A diversificação de espécies leguminosas e gramíneas permite, além da proteção do solo, a adição de nitrogênio, e o consórcio disponibiliza uma produção de massa seca com relação C/N intermediária, para que a decomposição do material orgânico não seja tão alta e o fornecimento de nitrogênio ao algodoeiro não seja baixo (FERREIRA; LAMAS, 2010). A inoculação das gramíneas com *Azospirillum* aumenta a biomassa da parte aérea e também das raízes (DUARTE et al., 2020), o que proporciona uma melhor cobertura e exploração do solo. Essa técnica é importante para o aporte de N ao sistema de produção (JORDÃO et al., 2010), podendo até substituir parcialmente a adubação nitrogenada pela inoculação dessa bactéria (VOGEL et al., 2014). Porém, o uso de uma gramínea solteira sem inoculação pode aumentar a imobilização do nitrogênio, diminuindo sua disponibilidade para o algodoeiro, principalmente nos estágios iniciais (ECHER et al., 2012). Além do fornecimento de nitrogênio, a diversificação de plantas de cobertura pode melhorar a atividade de enzimas do solo, aumentar a conservação de água e melhorar os atributos químicos e físicos do solo (CORDEIRO et al., 2021; CARDOSO et al., 2012; CARDOSO et al., 2013; BÜCHI et al., 2018). Os benefícios do sistema de semeadura direta são bem conhecidos, porém há poucas informações sobre o efeito da combinação de gramíneas e leguminosas na qualidade da fibra do algodoeiro.

O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito dos sistemas de produção com diferentes plantas de cobertura e doses de nitrogênio sobre o conteúdo de celulose e a qualidade da fibra em diferentes posições da planta de algodão.

MATERIAL E MÉTODOS

Características da área experimental

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da Universidade do Oeste Paulista - UNOESTE, no município de Presidente Bernardes – SP. O solo desta região é classificado como Latossolo Argilúvico. As características químicas e granulométricas do solo estão apresentadas na Tabela 1. A área experimental é definida pelas coordenadas geográficas: 22° 07’ 32” Latitude Sul e 51° 23' 20” Longitude

Oeste de Greenwich, com altitude média de 475 metros. As variáveis climáticas monitoradas durante a condução do experimento são apresentadas nas Figuras 1 e 2 e de acordo com a classificação de Köppen, o clima regional é tropical chuvoso (Aw).

Tabela 1. Características químicas do solo na profundidade de 0 - 20 cm e 20 - 40 cm determinadas antes da instalação do algodoeiro.

Profundidade (cm)	pH ($CaCl_2$)	M.O.	P (resina)	$S\text{-}SO^{-2}_4$	Al^{3+}	(H+Al)	K^+	Ca^{2+}	Mg^{2+}	SB	CTC	V%
		g dm^{-3}	-----mg dm^{-3}-----		---------- mmol$_c$ dm^{-3}----------							
0-20	5,4	15,2	5,7	7,9	0	15,1	2,1	12,2	7,3	21,6	36,7	59,0
20-40	5,1	12,8	4,2	7,5	0	17,1	1,9	7,9	5,1	14,9	32,0	46,5

Profundidade (cm)	Boro	Cobre	Ferro	Manganês	Zinco
	———	———	mg dm-³	———	———
0-20	0,25	0,70	21,30	1,70	0,50
20-40	0,64	0,80	22,70	1,20	0,40

Figura 1. Precipitação, temperatura máxima e mínima durante a condução do estudo.

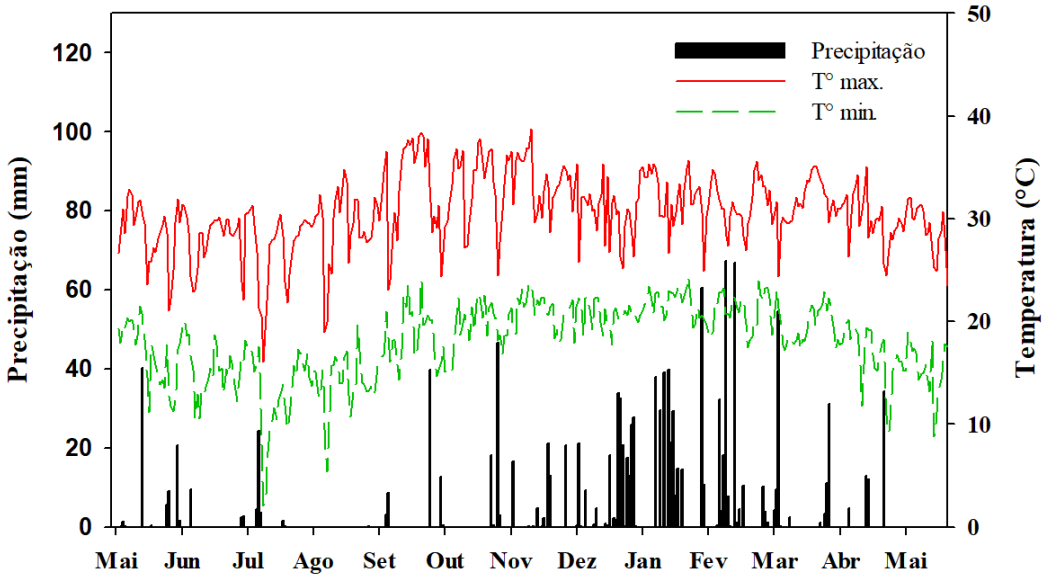
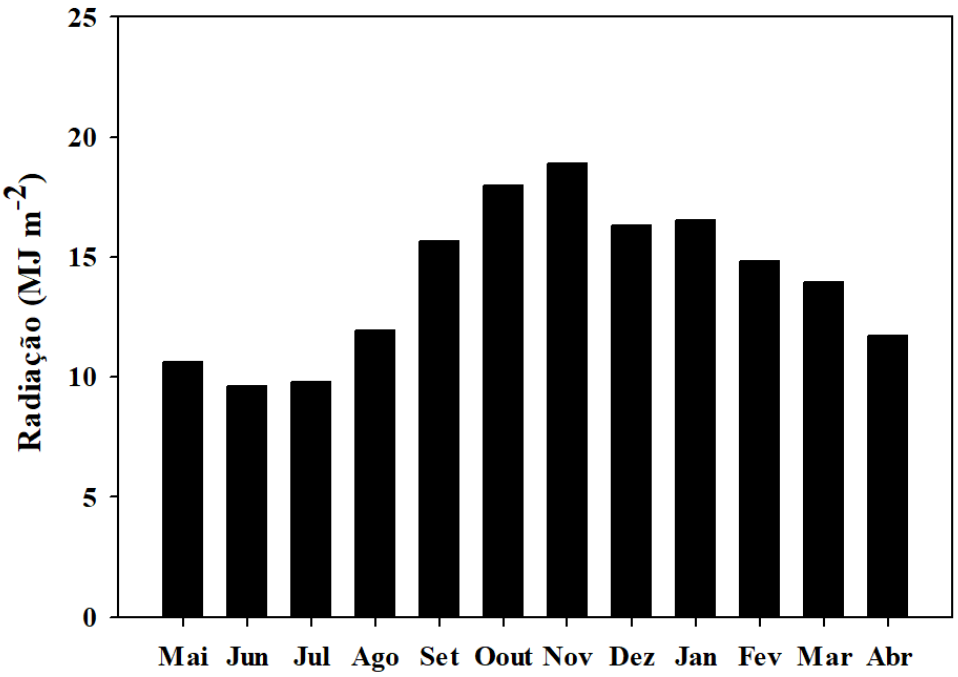


Figura 2. Radiação solar durante a condução do estudo.



Delineamento experimental e tratamentos

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com cinco repetições em esquema de parcelas subdivididas. Nas parcelas foram alocadas as plantas de cobertura, antecessoras ao algodoeiro: 1 – Urochloa ruziziensis + *Azospirillum* + Mucuna (RAM); 2- Urochloa ruziziensis + mucuna (UM); 3 – Urochloa ruziziensis + *Azospirillum* (RA); 4- Urochloa ruziziensis (R); 5 – Mucuna (M) e 6 – Pousio (P), e nas sub-parcelas as doses de N: 80 e 120 kg ha^{-1} N (ureia). Foram utilizadas como planta de cobertura a leguminosa Mucuna pruriense e a forrageira Urochloa ruziziensis sendo aplicado via semente o inoculante *Azospirillum brasiliensis*. A cultivar do algodoeiro utilizada foi a FM 983GLT. Cada parcela foi demarcada com 3,6 m de largura e 7 m de comprimento, e a sub-subparcela com 3,6 m de largura por 3,5 m de comprimento.

Coletas e análises

O conteúdo de celulose foi avaliado nos frutos do terço inferior (5° ao 8° nó reprodutivo), terço médio (9° ao 12° nó reprodutivo) e terço superior (acima do 12° nó reprodutivo) aos 15 e 30 dias após a antese (30 DAA) e por ocasião da colheita, seguindo a metodologia de PEREIRA e ROSSI (1995). Após a coleta dos frutos, as amostras foram levadas à estufa durante 36 horas (65 °C). Logo em seguida, separou-se a fibra da semente, onde a fibra foi guardada em saquinhos de papel e a semente descartada. Para a realização das análises, utilizou-se o método de Fibra em Detergente Ácido (FDA). Pesou-se de 0,35 a 0,40 gramas de fibra em tubos de ensaio com orla e adicionou-se 100 ml da solução de detergente ácido. Após esse processo, os tubos com as amostras foram levados ao bloco digestor durante 60 minutos à 120°C. Enquanto isso, eram pesados os cadinhos de vidro que foram utilizados para colocar as amostras de fibra. Ao ser finalizado o processo de digestão, as amostras foram filtradas nos cadinhos de vidro em um aparelho com bomba a vácuo. O resíduo foi dispersado com um bastão e lavado duas vezes com água quente (90 a 100°C). As amostras foram levadas para uma estufa para serem secadas durante 8 horas à 105°C e, quando retiradas e resfriadas realizou-se a pesagem. Para determinar o valor de celulose na fibra de algodão realizamos o seguinte cálculo:

$$Celulose = \frac{PCA - PC}{PAM} \; x \; 100$$

PCA: Peso do cadinho + amostra
PC: Peso do cadinho
PAM: Peso da amostra

No final do ciclo do algodoeiro foram coletadas amostras de 30 a 50 gramas de algodão em caroço por parcela, nos terços inferior, médio e superior que foram descaroçadas e enviadas ao laboratório para a

avaliação dos parâmetros de qualidade de fibra (Micronaire, Resistência, Comprimento, Comprimento médio na metade superior (UHM), Índice de Fibras Curtas (SFI), Elongação, Maturidade e Uniformidade) pelo método HVI (High volume Instrumentals.

Análise de dados

Os dados foram submetidos á análise de variância e os valores médios foram comparados pelo teste de LSD ($p < 0,05$), utilizando o programa estatístico SISVAR (FERREIRA, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Rendimento de fibra

De maneira geral, o rendimento de fibra é menor nas partes mais baixas da planta de algodão, independente da dose aplicada de N (Tab. 2), fato que pode ser explicado pelo maior tamanho da semente nessa posição da planta, e quanto maior a semente, menor pode ser o rendimento da fibra (ROSOLEM; BOGIANI, 2014). As diferenças do rendimento de fibra podem ser atribuídas principalmente às condições climáticas, como precipitação e temperatura (NIE et al., 2019). Wang et al. (2016) relatam em seus resultados que a parte mais alta da planta possui menor número e peso de sementes, e menor rendimento de fibra, o que difere dos resultados obtidos no presente estudo sobre o rendimento de fibra no terço superior do algodoeiro. Apesar disso, a maior produção do algodão se concentra nos terços mais baixos da planta (LV et al., 2013; LIU et al., 2015).

Tabela 2. Rendimento de fibra (%) em função do terço da planta (inferior, médio e superior), doses de nitrogênio (80 e 120 kg ha^{-1}) com diferentes plantas de cobertura cultivadas na entressafra. Médias seguidas por letras iguais não se diferenciam pelo teste LSD ($p<0,05$). Letras maiúsculas comparam os sistemas de produção e letras minúsculas o terço da planta.

80 kg ha^{-1} de N						
Terço	RAM	RM	RA	R	M	P
Inferior	39,77 Ab	40,37 Ab	40,94 Ab	40,14 Ab	40,36 Ab	40,13 Ab
Médio	41,06 Ab	40,14 Ab	40,71 Ab	41,80 Aab	41,32 Aab	40,82 Ab
Superior	44,22 ABa	43,49 ABa	45,14 Aa	43,27 ABa	42,97 Ba	43,42 ABa
CV%	3,20	4,32	3,83	2,80	3,55	2,44
120 kg ha^{-1} de N						
Terço	RAM	RM	RA	R	M	P
Inferior	39,71 Ab	40,43 Ab	40,58 Ab	40,68 Ab	39,90 Ab	39,53 Ac
Médio	40,83 Ab	40,67 Aa	41,21 Ab	40,97 Ab	41,12 Ab	41,48 Ab
Superior	44,37 Aa	44,00 Aa	44,93 Aa	43,96 Aa	44,44 Aa	43,91 Aa
CV%	3,58	3,66	1,96	2,44	2,55	2,83

RAM: Urochloa ruziziensis + *Azospirillum* + Mucuna; UM: Urochloa ruziziensis + mucuna; RA: Urochloa ruziziensis + *Azospirillum*; R: Urochloa ruziziensis; M: Mucuna e P: Pousio.

Parâmetros de qualidade de fibra

Independente da dose de N e do sistema de produção, o micronaire foi menor no terço superior da planta (Fig. 3a e 3b), principalmente no sistema em pousio, sendo 30 e 40% menor que o terço inferior na dose de 80 e 120 kg de N ha^{-1}, respectivamente. O sistema com ruziziensis + *Azospirillum* + mucuna foi o melhor para aumentar o micronaire do terço superior em ambas as doses de N. A resistência da fibra também foi menor no terço superior (Fig 3c e 3d), sendo que a maior redução ocorreu no sistema com ruziziensis + *Azospirillum* (80 N) e ruziziensis + mucuna (120 N), ambos em 21%. O sistema com ruziziensis + *Azospirillum* + mucuna (80 N) aumentou a resistência no terço médio, porém, a reduziu no terço superior. Adicionalmente, a resistência no terço superior foi 12% maior no sistema em pousio do que na ruziziensis.

As fibras com menor micronaire e resistência se localizam no terço superior da planta, e isso pode estar relacionado com o menor conteúdo de celulose (Fig. 7e e 7f) e condições climáticas devido ao seu desenvolvimento ser mais tardio, ocorrendo em períodos de menor temperatura, disponibilidade hídrica (Fig. 1) e radiação (Fig 2). A resistência e o micronaire da fibra estão ligados à espessura da parede

secundária (SEAGULL, 1993; YFOULIS; FASOULAS, 1978) e o processo de espessamento da fibra é ainda mais tardio, ocorrendo depois dos 24 dias após a antese (GAO et al., 2020). Portanto, mudanças na temperatura e na disponibilidade hídrica durante o processo de espessamento podem afetar negativamente o conteúdo de sacarose e levar a insuficiência de UDP-glicose para a síntese de celulose, ocasionando efeitos negativos nas propriedades da fibra (RUAN, 2007; GAO et al., 2020). Observou-se maior redução no micronaire do terço superior na dose de 120 kg ha^{-1} de N (40%) no sistema em pousio. Isso pode estar associado com um alto crescimento vegetativo e emissão de novas estruturas reprodutivas, alongando o ciclo do algodão para períodos ainda mais desfavoráveis por consequência da maior dose de N (ROSOLEM et al., 2014).

O comprimento e o comprimento médio na metade superior da fibra foram maiores no terço inferior da planta, seguido do terço médio e superior (Fig 4a, 4b, 4c e 4d). O sistema em pousio melhorou o comprimento e o comprimento médio na metade superior da fibra no terço inferior da planta (120 N) 5 e 4%, respectivamente, enquanto o sistema com ruziziensis + *Azospirillum* + mucuna melhorou os dois parâmetros no terço médio em 5%. O índice de fibras curtas foi maior no terço superior na maioria dos tratamentos (Fig 5a e 5b). Na dose de 80 kg ha^{-1} de N, o pousio teve os maiores índices de fibras curtas no terço inferior e superior, 18 e 22%, respectivamente, entretanto, com 120 kg ha^{-1} de N, esse sistema reduziu as fibras curtas do terço inferior. O terço médio apresentou menor índice de fibras curtas (9,95%) no sistema com ruziziensis + *Azospirillum* (80 N). A elongação não mostrou interação entre os terços da planta (5c e 5d). Entretanto, a elongação foi maior no terço inferior e superior da planta no sistema com mucuna (80 N), 6,28 e 6,26%, respectivamente, e com 120 kg ha^{-1} de N o sistema com ruziziensis + *azospirillum* mostrou maior elongação no terço superior.

O menor comprimento e o menor comprimento médio na metade superior da fibra encontrada no terço superior também estão relacionados com as condições ambientais ocorridas durante seu desenvolvimento. Em condições de baixa disponibilidade hídrica durante o alongamento da fibra, a atividade da sacarose sintase (SuSy) e o conteúdo de sacarose são afetados negativamente, o que causa baixa pressão de turgor da fibra, que ocasionalmente diminui a taxa de alongamento e o comprimento final da fibra (GAO et al., 2020), porém, mesmo com menor disponibilidade hídrica durante seu desenvolvimento, as fibras do terço superior não reduziram sua elongação comparada aos terços inferior e médio (5c e 5d). Além disso, baixas temperaturas também podem reduzir o comprimento final da fibra (LOKHANDE; REDDY, 2014; LIAKATAS et al., 1998). A redução da luminosidade (Fig. 2) também pode ser um fator de fibras menos compridas, porque a quantidade e a qualidade da luz são fundamentais na eficiência fotossintética do algodoeiro, sendo a fotossíntese responsável pela transformação da energia luminosa em energia química em forma de carboidratos (JUNIOR et al., 2018). O comprimento e o comprimento médio na metade superior melhoraram com 120 kg ha^{-1} de N no terço inferior da planta no sistema em pousio. Esses resultados podem estar associados a maior disponibilidade do N ao algodoeiro com as estruturas do terço inferior em desenvolvimento. Devido a relação carbono e nitrogênio (C/N) existente nos resíduos culturais do solo, o N pode ser imobilizado por microrganismos quando se tem cultivo sobre palha, porém, no sistema em pousio o cultivo não é feito sobre palhada de cultura de cobertura, o que ocasiona maior disponibilidade de N (VARGAS et al., 2005).

O aumento do comprimento e do comprimento médio na metade superior no sistema ruziziensis + *Azospirillum* + mucuna (80 N) no terço médio pode ser devido a menor relação C/N que o sistema pode apresentar pela adição da mucuna no consórcio. Quanto maior o aporte de N pelo sistema e a aplicação de N via fertilizante há redução na relação C/N (NASCIMENTO et al., 2012; CALVO et al., 2010). Ao reduzir a dose de N (80 N), o pousio aumentou o índice de fibras curtas no terço inferior e superior. Isso pode estar relacionado com um possível menor aproveitamento do N, apesar da disponibilidade de N nesse sistema ser maior, esse nutriente pode ser perdido em até 54% por volatilização, diminuindo a produtividade da cultura (CABEZAS, 2018). O aumento da elongação no terço superior no sistema com ruziziensis + *Azospirillum* (120 N) pode ser explicado pela liberação do N dos microrganismos durante o desenvolvimento dessas estruturas, processo chamado de remineralização (VARGAS et a., 2005).

De modo geral, a uniformidade da fibra foi menor no terço superior da planta (Fig. 6a e 6b). No terço inferior, houve aumento de 24% na uniformidade da fibra no sistema com ruziziensis + mucuna na dose de 80 kg ha^{-1} de N. A uniformidade da fibra no terço médio e superior aumentou no sistema com ruziziensis + *Azospirillum* + mucuna, na dose de 80 (81,44%) e 120 (80,30%) kg ha^{-1} de N, respectivamente.

A temperatura e disponibilidade hídrica mais adequadas para o algodão pode afetar positivamente a uniformidade (ABBAS; AHMAD, 2018). Do início da floração do terço superior até a maturação das estruturas a precipitação acumulada foi de 122 mm mal distribuídos (Fig. 1), o que pode ter afetado a uniformidade, além das baixas temperaturas e luminosidade (LIAKATAS et al., 1998). O aumento na uniformidade da fibra no terço inferior, médio e superior nos sistemas com ruziziensis + mucuna (80 N) e ruziziensis + *Azospirillum* + mucuna (80 e 120 N), respectivamente, pode ser devido ao maior aporte de N nesses sistemas.

As fibras com menor maturidade se encontram no terço superior (6c e 6d). A maturidade da fibra é definida pela deposição de celulose na parede secundária. Fibras mais maduras originarão fibras mais resistentes e de menor índice de fibras curtas (BÉLOT; DUTRA, 2020). A redução da temperatura (Fig. 1), pode prolongar o período de desenvolvimento das fibras e reduzir a transformação da sacarose e o conteúdo de celulose, tornando as fibras de algodão mais imaturas (SHU et al., 2009; ROSOLEM, 2001). Temperaturas mais altas e umidade adequada durante o desenvolvimento das maçãs proporcionam fibras com maior maturidade (DAVIDONIS et al., 2004). As fibras do terço inferior e médio apresentam melhores propriedades, como por exemplo micronaire, resistência e índice de fibras curtas. Isso se associa aos resultados de maior maturidade da fibra nesses terços da planta. A redução da maturidade no terço superior da planta ocorreu no sistema com pousio, em ambas as doses (6c e 6d). Esse fator pode estar associado a pior nutrição da planta de algodão nesse sistema, pois, sistemas com culturas de cobertura podem auxiliar na melhor nutrição da cultura do algodão (ECHER et al., 2020). Além disso, as plantas de cobertura têm ação protetora no solo contra raios solares, diminuindo a evaporação e aumentando o armazenamento de água que melhora a absorção do nutriente, principalmente nos períodos de desenvolvimento das estruturas do terço superior que ocorrem simultaneamente com a diminuição da precipitação.

Figura 3. Micronaire e resistência da fibra em função do terço da planta (inferior, médio e superior) e doses de nitrogênio (80 e 120 kg ha^{-1} de N). Médias seguidas por letras iguais não se diferenciam pelo teste LSD (p<0,05). Letras maiúsculas comparam sistemas de produção e letras minúsculas comparam terços da planta.

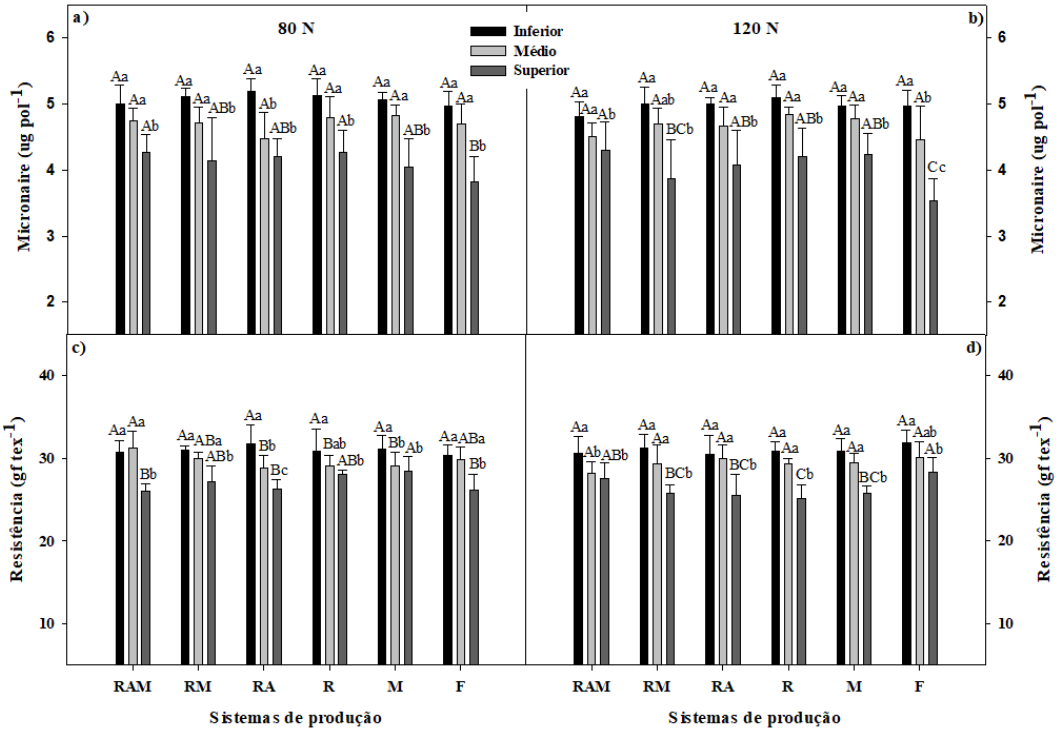


Figura 4. Comprimento e comprimento médio na metade superior (UHM) da fibra, em função do terço da planta (inferior, médio e superior) e doses de nitrogênio (80 e 120 kg ha^{-1} de N). Médias seguidas por letras iguais não se diferenciam pelo teste LSD (*p*<0,05). Letras maiúsculas comparam sistemas de produção e letras minúsculas comparam terços da planta.

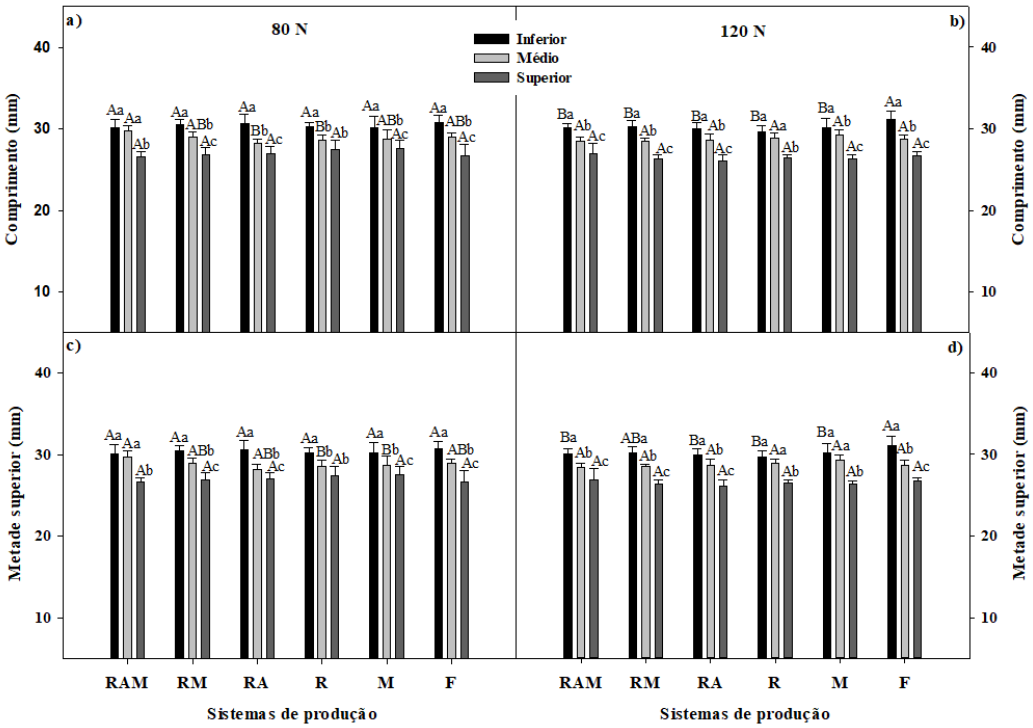


Figura 5. Índice de fibras curtas e elongação da fibra, em função do terço da planta (inferior, médio e superior) e doses de nitrogênio (80 e 120 kg ha^{-1} de N). Médias seguidas por letras iguais não se diferenciam pelo teste LSD (*p*<0,05). Letras maiúsculas comparam sistemas de produção e letras minúsculas comparam terços da planta.

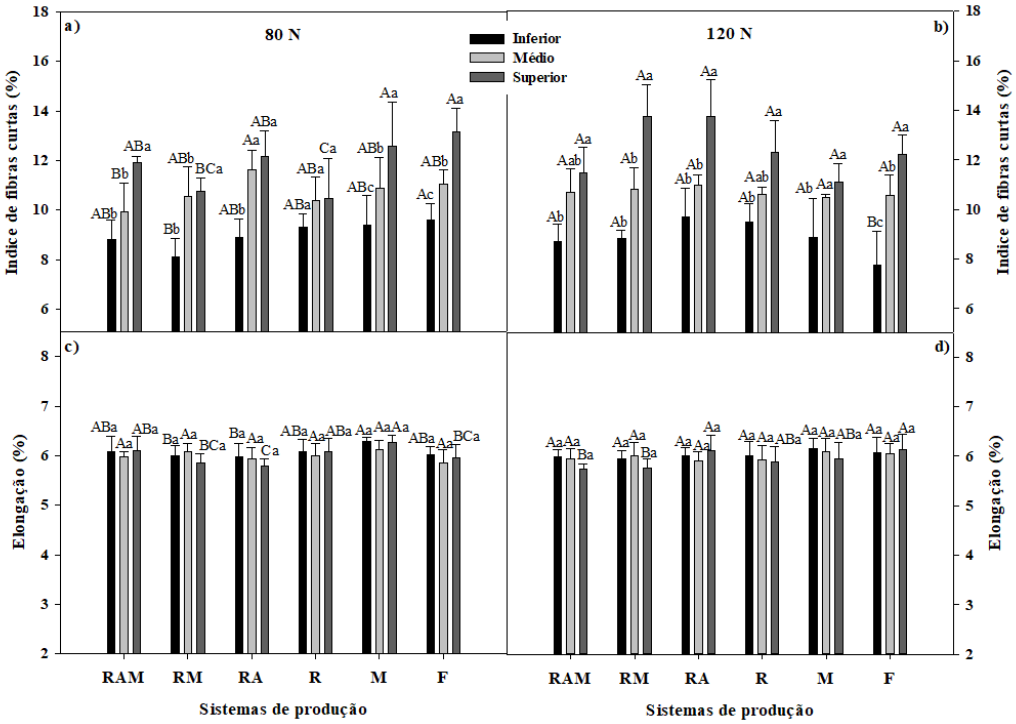
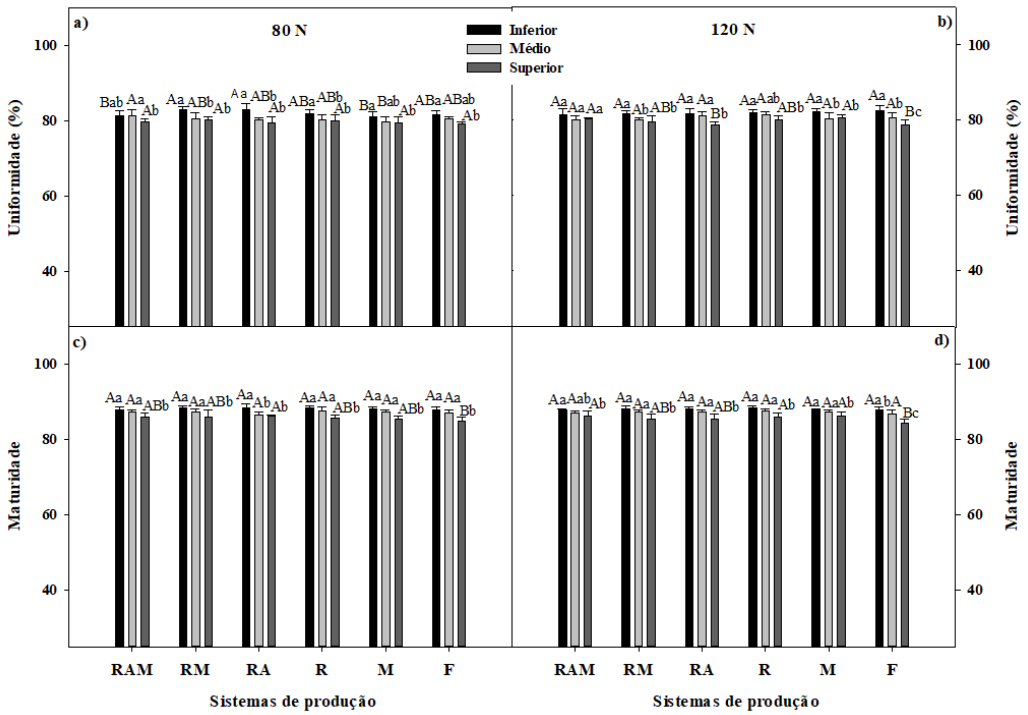


Figura 6. Uniformidade e maturidade da fibra, em função do terço da planta (inferior, médio e superior) e doses de nitrogênio (80 e 120 kg ha^{-1} de N). Médias seguidas por letras iguais não se diferenciam pelo teste LSD (*p*<0,05). Letras maiúsculas comparam sistemas de produção e letras minúsculas comparam terços da planta.



Conteúdo de celulose nas fibras

Aos 15 DAA, o conteúdo de celulose na fibra reduziu 11 e 6% no terço superior nos sistemas com ruziziensis + *Azospirillum* + mucuna e ruziziensis + *Azospirillum*, respectivamente, na dose de 80 kg de N ha^{-1} e 16% no sistema em pousio na dose de 120 kg de N ha^{-1} (Fig 7a e 7b). Porém, na dose mais alta (120 N), o terço superior no sistema com ruziziensis teve o maior conteúdo de celulose (79%). Esses resultados podem estar associados às condições climáticas e, além disso, a disponibilidade de N durante seu desenvolvimento. O menor conteúdo de celulose no terço superior ocorreu possivelmente com a redução da temperatura, luminosidade e precipitação durante o processo de desenvolvimento dessas estruturas.

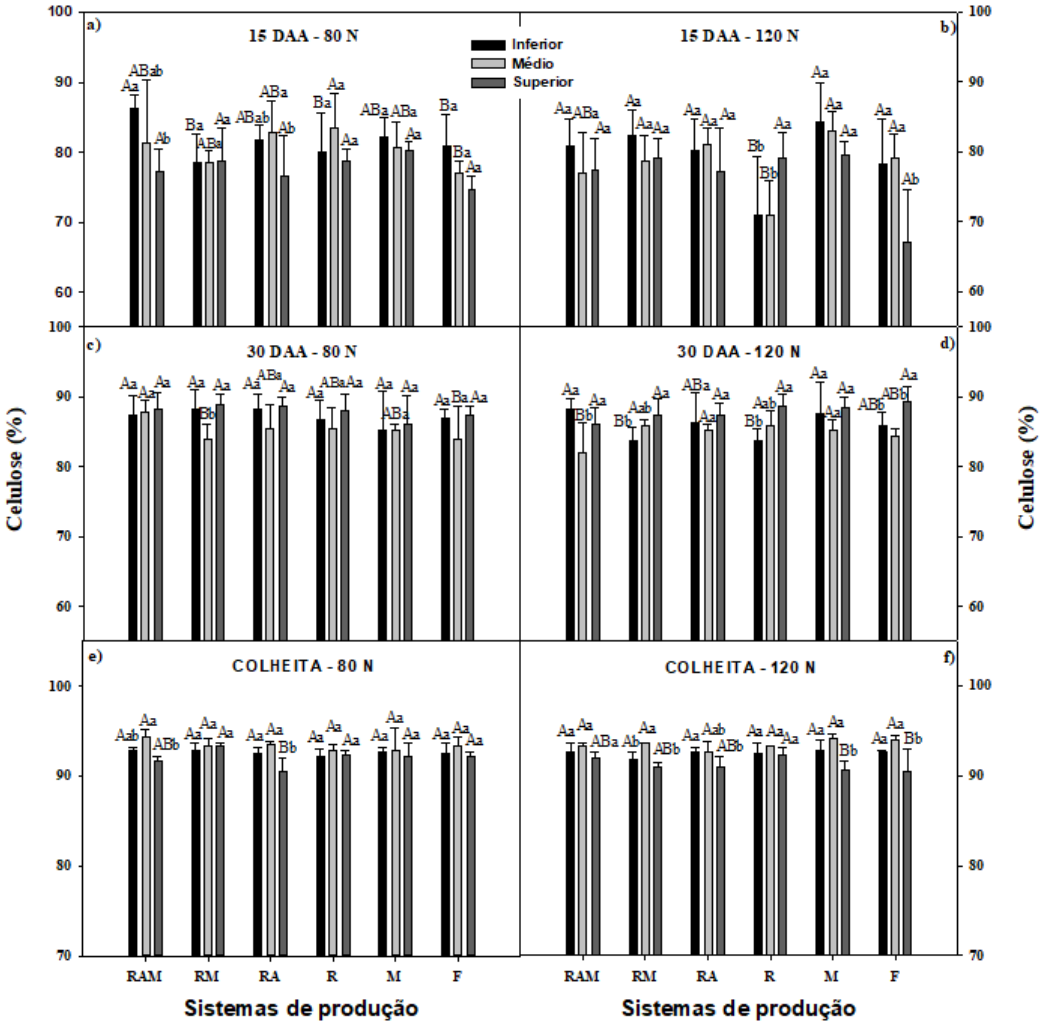
Por ser constituída principalmente de celulose, qualquer fator que possa alterar a síntese e a disponibilidade de carboidratos acarretará redução de celulose na fibra, como a temperatura e a luminosidade (fotossíntese), por exemplo (ROSOLEM, et al., 2014). Entretanto, o aumento da celulose na fibra no terço superior se associa com a palhada presente no solo e a relação C/N que ela apresenta, uma vez que a biomassa microbiana tende a imobilizar o N, consequentemente diminuindo a disponibilidade desse nutriente às culturas (VARGAS et al., 2005). A deficiência de N na planta pode levar um acúmulo de carboidratos na folha e redução nas fibras, consequentemente, prejudicando sua qualidade (TANG et al., 2017). Isso também pode explicar o maior conteúdo de celulose no terço inferior no sistema com ruziziensis + *Azospirillum* + mucuna, onde se tem maior disponibilidade desse nutriente do que no sistema com ruziziensis e pousio, sistemas que tiveram menor teor de celulose.

Aos 30 DAE houve redução de 5, 7 e 5% no conteúdo de celulose do terço médio da plantas nos sistemas com ruziziensis + mucuna (80 N), ruziziensis + *Azospirillum* + mucuna (120 N) e pousio (120 N), respectivamente, em comparação com o terço inferior e médio (Fig. 7c e 7d). No terço inferior a redução ocorreu somente na dose mais alta (120 N), nos sistemas com ruziziensis + mucuna, ruziziensis e pousio em 4, 5 e 4%, respectivamente. Durante o desenvolvimento das estruturas do terço médio, após os 11 DAA da antese, ocorreu um período de 13 dias sem chuva, o que pode ter ocasionado a deficiência de celulose nesse terço da planta. No sistema com ruziziensis (120 N) e em pousio (120 N) o teor celulose no terço médio foi menor devido a dinâmica do N nesses sistemas, tanto pela maior relação C/N no sistema com ruziziensis e a maior possibilidade de perdas de N no pousio. No sistema de semeadura direta (SSD)

somente com gramínea (ruziziensis), a imobilização do N tende a ser maior no início, e esse nutriente vai sendo liberado tardiamente, à medida em que os microrganismos morrem (SIQUEIRA NETO et al., 2010; MARY et al., 1996), liberando o N próximo do desenvolvimento dos frutos do ponteiro. O sistema com ruziziensis + *Azospirillum* + mucuna aumentou o conteúdo de celulose no terço inferior (120 N) e médio (80 N) entre os tratamentos, o que também pode estar relacionado com a maior disponibilidade de N.

Como as estruturas do terço superior passam por condições ambientais menos favoráveis, o conteúdo final de celulose pode ser afetado, como mostram os resultados (Fig. 7e e 7f). Dentre essas condições ambientais, a temperatura pode ser o principal fator de redução do acúmulo de celulose nas fibras, isso porque, sob baixas temperaturas, pode ocorrer uma menor taxa de conversão da sacarose e consequentemente, menor acúmulo de celulose nas fibras (SHU et al., 2009), ocasionando redução nas propriedades da fibra como micronaire, resistência e uniformidade (LOKHANDE; REDDY, 2014), como observado no terço superior da planta (Fig. 3, 6a e 6b). Além disso, a menor disponibilidade hídrica durante o processo de espessamento da fibra (a partir dos 24 DAA) pode diminuir o acúmulo de sacarose e levar a insuficiência de UDP-glicose para a síntese de celulose devido a menor atividade da enzima sacarose sintase (SuSy) (GAO et al., 2020), enzima que está envolvida na transformação dos carboidratos mais simples até a celulose (AHMED et al., 2019).

Figura 7. Acúmulo de celulose na fibra, em função do terço da planta (inferior, médio e superior), doses de nitrogênio (80 e 120 kg ha^{-1} de N) e época de coleta (15 e 30 DAA e Colheita). Médias seguidas por letras iguais não se diferenciam pelo teste LSD (*p*<0,05). Letras maiúsculas comparam sistemas de produção e letras minúsculas comparam terços da planta.



CONCLUSÕES

As fibras de melhor qualidade e com maior teor de celulose final estão distribuídas nas partes mais baixas da planta de algodão (terço inferior e médio), independente da dose aplicada de N, porém, durante seu desenvolvimento, a disponibilidade desse nutriente pode afetar a deposição de celulose. O sistema com U. ruziziensis + *Azosporillum* + mucuna foi o que mais contribuiu para melhoria das características da fibra e o conteúdo de celulose. Além disso, em sistemas com o uso de leguminosas e/ou gramínea inoculada há maior aporte de N, podendo reduzir a dose aplicada em 80 kg ha^{-1}.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pelo apoio com bolsa de iniciação científica do primeiro autor, processo 2019/19957-0.

REFERÊNCIAS

ABBAS, Q.; e AHMAD, S. (2018). Effect of Different Sowing Times and Cultivars on Cotton Fiber Quality under Stable Cotton-Wheat Cropping System in Southern Punjab, Pakistan. *Pakistan Journal of Life & Social Sciences*, *16*(2).

AHMAD, S.; e RAZA, I. (2014). Optimization of management practices to improve cotton fiber quality under irrigated arid environment. *J Food Agric Environ*, *2*(2), 609-613.

AHMED, M.; AKHATAR, S.; FANGLU, M.; HASAN, M.M.; SHAHID, A.A.; YANANG, X.; SARWAR, M.B.; RAO, A.Q.; HUSNAIN, T. WANG, X. Sucrose synthase (SuSy) gene expression.: an indicator for cotton fiber initation and garly development. Russian Journal Of Plant Physiology, 2019. https://doi.org/10.1134/S1021443719010023

BÉLOT, J. L.; DUTRA, S. Produção de uma fibra de qualidade. In: BELOT, J. L.; VILELA, P. M. C. A.. (Org.). Manual de boas práticas do algodoeiro em Mato Grosso. 4ed.Cuiabá: Instituto Mato-grossense do Algodão, 2020, v. , p. 339 - 409.

BORIN, A. L. D. C.; FERREIRA, G. B.; CARVALHO, M. D.; FERREIRA, A. D. B.; BOGIANI, J. C. (2013). Diagnose Visual de Deficiências Nutricionais do Algodoeiro. *Embrapa Algodão-Circular Técnica (INFOTECA-E)*.

BÜCHI, L.; WENDLING, M.; AMOSSÉ, C.; NECPALOVA, M.; CHARLES, R. (2018). Importance of cover crops in alleviating negative effects of reduced soil tillage and promoting soil fertility in a winter wheat cropping system. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, *256*, 92-104. https://doi.org/10.1016/j.agee.2018.01.005

CABEZAS, W. A. R. L. (2018). Perdas por volatilização de N-fertilizante em solos brasileiros. https://doi.org/10.33996/revistaalfa.v2i4.34

CALVO, C. L.; FOLONI, J. S. S.; BRANCALIÃO, S. R. Produtividade de fitomassa e relação C/N de monocultura e consórcio de guandu-anão, milheto e sorgo em três épocas de corte. Bragantia, v.69, n.1, p. 77-86, 2010. https://doi.org/10.1590/S0006-87052010000100011

CHEN, B. L.; YANG, H. K.; MA, Y. N.; LIU, J. R.; LY, F. J.; CHEN, J.; ZHOU, Z. G. (2017). Effect of shading on yield, fiber quality and physiological characteristics of cotton subtending leaves on different fruiting positions. *Photosynthetica*, *55*(2), 240-250.

CORDEIRO, C. F. S.; RODRIGUES, D. R.; ROCHA, C. H.; ARAUJO, F. F.; ECHER, F. R. (2021). Glomalin and microbial activity affected by cover crops and nitrogen management in sandy soil with cotton cultivation. *Applied Soil Ecology*, *167*, 104026. https://doi.org/10.1016/j.apsoil.2021.104026

CONSTABLE, G. A. and OOSTERHUIS, D. M. (2010). Temporal dynamics of cotton leaves and canopies. In *Physiology of Cotton* (pp. 72-79). Springer, Dordrecht.

DAVIDONIS G. H.; JOHNSON A. S.; LANDIVAR J. A.; FERNANDEZ C. J.; Cotton fiber quality is related to boll location and planting date, 2004. https://dx.doi.org/10.2134/agronj2004.4200

DUARTE, C. F. D.; CECATO, U.; HUNGRIA, M.; FERNADES, H. J.; BISERRA, T. T.; MAMÉDIO, D.; NOGUEIRA, M. A. (2020). Inoculação de bactérias promotoras do crescimento vegetal em Urochloa Ruziziensis. Research, Society and Development, 9(8). https://doi.org/10.33448/rsd-v9i8.5978

ECHER, F. R.; CASTRO, G. S. A.; BOGIANI, J. C.; ROSOLEM, C. A. (2012). Crescimento inicial e absorção de nutrientes pelo algodoeiro cultivado sobre a palhada de Brachiaria ruziziensis. *Planta daninha*, *30*, 783-790. https://doi.org/10.1590/S0100-83582012000400012

ECHER, F. R.; PERES, V. J. S.; ROSOLEM, C. A.. Potassium application to the cover crop prior to cotton planting as a fertilization strategy in sandy soils. **Scientific reports**, v. 10, n. 1, p. 1-10, 2020. https://doi.org/10.1038/s41598-020-77354-x

ECHER, F. R.; ROSOLEM, C. A.; RAPHAEL, J. P. A. Manual de qualidade de fibra: Desenvolvimento da planta e qualidade de fibra. AMPA – IMAmt, 2018.

FERREIRA, D. F. Análise estatística por meio do SISVAR para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., São Carlos. Anais... São Carlos: UFSCar, 2000. p. 255-258, 2000.

FERREIRA, C. B.; LAMAS, F. M. Espécies vegetais para cobertura do solo: influencia sobre plantas daninhas e a produtividade do algodoeiro em sistema de plantio direto. Revista Ceres, v.57, n.6, p. 778-786, 2010. https://doi.org/10.1590/S0034-737X2010000600013

GAO, M.; SNIDER, J. L.; BAI, H.; HU, W.; WANG, R.; MENG, Y.; ZHOU, Z. (2020). Drought effects on cotton (Gossypium hirsutum L.) fibre quality and fibre sucrose metabolism during the flowering and boll-formation period. *Journal of Agronomy and Crop Science*, *206*(3), 309-321. https://doi.org/10.1111/jac.12389

JORDÃO, L. T.; LIMA, F. F.; LIMA, R. S.; MORETTI, P. A. E.; PEREIRA, H. V.; MUNIZ, A. S.; OLIVEIRA, M. C. N. Teor relativo d clorofila em folhas de milho inoculado com Azospirillum brasiliense sob diferentes doses de nitrogênio e manejo com braquiária. Anais de evento: XXIX Reunião Brasileira de Fertilidade do Solo e Nutrição de Plantas, 2010.

JÚNIOR, A. S., DOS SANTOS, I. T., DE PAULA L., R.; Barbosa, E. A. 3 ECOFISIOLOGIA DO ALGODOEIRO. *Editora da Universidade do Estado de Minas Gerais Belo Horizonte 2018*, 32.

LIAKATAS, A.; ROUSSOPOULOS, D.; WHITTINGTON, W. J. Controlled-temperature effects on cotton yield and fibre properties. **The Journal of Agricultural Science**, v. 130, n. 4, p. 463-471, 1998. https://doi.org/10.1017/S0021859698005413

LOKHANDE, S. and REDDY, K. R. (2014). Quantifying temperature effects on cotton reproductive efficiency and fiber quality. *Agronomy Journal*, *106*(4), 1275-1282. https://doi.org/10.2134/agronj13.0531

LOKHANDE, S. and REDDY, K. R. (2014). Reproductive and fiber quality responses of upland cotton to moisture deficiency. *Agronomy Journal*, *106*(3), 1060-1069. https://doi.org/10.2134/agronj13.0537

LV, F.; LIU, J.; MA, Y.; CHEN, J.; ABUDUREZLKEKEY, A. K.; WANG, Y.; ZHOU, Z. (2013). Effect of shading on cotton yield and quality on different fruiting branches. *Crop science*, *53*(6), 2670-2678.

MARY, B. et al. Interactions between decomposition of plant residues and nitrogen cycling in soil. **Plant and Soil**, Dordrecht, v.181, n.1, p.71-82, 1996. https://doi.org/10.2135/cropsci2013.03.0170

NASCIMENTO, F. M.; BICUDO, S. J.; FERNANDES, D. M.; FERNANDES, J. C.; Rodrigues, J. G. L.; FURTADO, M. B. (2012). Doses e épocas de aplicação de nitrogênio: Influência na relação C/N da palhada no

desenvolvimento e produtividade do milho em sistema plantio direto. *Científica*, *40*(1), 77-89. http://dx.doi.org/10.15361/1984-5529.2012v40n1p77+-+89

NIE, J. J.; YUAN, Y. C.; QIN, D. L.; LIU, Y. H.; WANG, S. L.; LI, J. P.; MAO, L. L. (2019). Spatial distribution of bolls affects yield formation in different genotypes of Bt cotton varieties. *Journal of Integrative Agriculture*, *18*(11), 2492-2504. https://doi.org/10.1016/S2095-3119(19)62617-1

PEREIRA, J.R.A.; ROSSI Jr, P. Manual Prático de Avaliação Nutricional de Alimentos. Piracicaba: FEALQ, 1995. 34p.

RAFFI, M. M.; CHARYULU, P. B. B. N. (2021). Azospirillum-biofertilizer for sustainable cereal crop production: Current status. In Recent developments in applied microbiology and biochemistry (pp. 193-209). Academic Press. https://doi.org/10.1016/B978-0-12-821406-0.00018-7.

ROSOLEM, C. A. (2001). Ecofisiologia e manejo da cultura do algodoeiro. *Informações Agronômicas*, *95*, 1-9.

ROSOLEM, C.A.; KAWAKAMI, F.M.; CHEAVEGATO, E.J.; ECHER, F.R.; BRITO, G.G.D.; CARVALHO, H, da R.; SNIDER, J.L.; BERNARDES, M.S.; YEATER, S. O algodoeiro e os estresses abióticos: Temperatura, luz, água e nutrientes. IMAmt, 2014.

RAPHAEL, J. P. A.; ROSOLEM, C. A.; ECHER, F. R. Distribuição da produção no algodoeiro: conceitos, fatores ecofisiológicos, e implicações sobre a produtividade e sobre a qualidade da fibra. In: BELOT, J. L.; VILELA, P. M. C. A.. (Org.). Manual de boas práticas do algodoeiro em Mato Grosso. 4ed.Cuiabá: Instituto Mato-grossense do Algodão, 2020, v. , p. 112 - 134.

RUAN, Y. L. Rapid cell expansion and celulose synthesis regulated by plasmodesmata and sugar: Insights from the single-celled cotton fiber. *Funct. Plant Biol.* 34: 1 – 10. https://doi.org/10.1071/FP06234

PABUAYON, I. L. B.; KELLY, B. R. CALLISTER, D. M. M.; COLDREN, C. L.; RITCHIE, G. L. (2021). Cotton boll distribution: A review. *Agronomy Journal*. https://doi.org/10.1002/agj2.20516

SIQUEIRA NETO, M.; PICCOLO, M. de C.; VENZKE FILHO, S. de P.; FEIGL, B.J.; CERRI, C.C. Mineralização e desnitrificação do nitrogênio no solo sob sistema plantio direto. **Bragantia**, v.69, p.923-936, 2010. https://doi.org/10.1590/S0006-87052010000400019

SHU, H.; ZHOU, Z.; XU, N.; WANG, Y.; ZHENG, M. (2009). Sucrose metabolism in cotton (Gossypium hirsutum L.) fibre under low temperature during fibre development. *European Journal of Agronomy*, *31*(2), 61-68. https://doi.org/10.1016/j.eja.2009.03.004

SEAGULL, R. W. 1993. Cytoskeletal involvement in cotton fiber growth and development. *Micron* 24: 643 – 660. https://doi.org/10.1016/0968-4328(93)90042-Y

TANG, F.; CHEN, L.; SHAO, D.; WANG, T.; ZHANG, M. Nonstructural carbohydrates in leaves subtending cotton bolls, fibers and embryos in response to nitrogen stress. Archives of Agronomy and Soil Science, v.64, n.6, p.763-775, 2017. https://doi.org/10.1080/03650340.2017.1393529

VARGAS, L. K.; SELBACH, P. A.; SÁ, E. L. S. D. (2005). Imobilização de nitrogênio em solo cultivado com milho em sucessão à aveia preta nos sistemas plantio direto e convencional. *Ciência Rural*, *35*(1), 76-83. https://doi.org/10.1590/S0103-84782005000100012

VOGEL, G. F.; MARTINKOSKI, L.; RUZICKI, M. Efeitos da utilização de Azospirillum brasilense em poáceas forrageiras: Importância e resultados. Agropecuária Científica no semiárido, v.10, n.1, p.01-06, 2014. http://dx.doi.org/10.30969/acsa.v10i1.471.

YFOULIS, A. and FASOULAS, A. 1978. Role of minimum and maximum environental temperature on maturation period of the cotton boll. *Agron. J.* 70: 421 – 425. https://doi.org/10.2134/agronj1978.00021

WANG, R.; JI, S.; ZHANG, P.; MENG, Y.; WANG, Y.; CHEN, B.; ZHUO, Z. (2016). Drought effects on cotton yield and fiber quality on different fruiting branches. *Crop Science*, *56*(3), 1265-1276. https://doi.org/10.2135/cropsci2015.08.0477

ZHAO, D. and OOSTERHUIS, D. M. (2000). Cotton responses to shade at different growth stages: growth, lint yield and fibre quality. *Experimental Agriculture*, *36*(1), 27-39. https://doi.org/10.1017/S0014479700361014

RESUMOS DE PESQUISA

A ANTECIPAÇÃO DA ADUBAÇÃO NITROGENADA DE LIBERAÇÃO CONTROLADA EM PRÉ-PLANTIO BENEFICIA A PRODUTIVIDADE DO ALGODOEIRO EM UM SOLO ARENOSO? 1580

A ROTAÇÃO DE CULTURAS NA ENTRESSAFRA AUMENTA A RETENÇÃO DE CAPULHOS NO TERÇO MÉDIO E SUPERIOR DO ALGODOEIRO CULTIVADO EM SOLO ARENOSO 1581

ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS QUANTITATIVOS DE ESPÉCIES E HÍBRIDOS DE PHYSALIS..... 1582

ANÁLISE IN SILICO DO TRANSPORTADOR DE UREIA EM NICOTIANA TABACUM L..... 1583

ATIVIDADE FISIOLÓGICA DE CULTIVARES DE AMENDOIM NO OESTE PAULISTA 1584

AVALIAÇÃO DE BACILLUS SP. E RELAÇÃO COM ATIVIDADE MICROBIANA EM SOLOS CULTIVADOS COM SOJA 1585

AVALIAÇÃO DE EFEITOS MITIGADORES DA APLICAÇÃO DE ACETILCOLINA EM SEMENTES DE MILHO [ZEA MAYS L.] SOB ALTA TEMPERATURA 1586

AVALIAÇÃO DE PRODUTIVIDADE ANUAL DE MUTANTES DE UROCHLOA BRIZANTHA CV. MARANDÚ 1587

AÇÃO DA MELATONINA SOBRE AS TROCAS GASOSAS E A PRODUÇÃO EM PLANTAS DE SOJA SUBMETIDAS A REGIME DE SUSPENSÃO HÍDRICA. 1588

AÇÃO DE CONTATO DO EXTRATO ETANÓLICO DE STRYPHNODENDRON ADSTRINGENS (MART) COVILLE SOBRE SPODOPTERA FRUGIPERDA (J.E. SMITH, 1917) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE). 1589

BALANÇO AUXINA-CITOCININA PARA MICROPROGAGAÇÃO DE P. PERUVIANA E 1590

CARACTERIZAÇÃO IN SILICO DOS GENES GALACTINOL SINTASE (GOLS) NO GENOMA DE IPOMEA TRIFIDA 1591

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE GENÓTIPOS EXPERIMENTAIS DE BATATA-DOCE CULTIVADOS NO INVERNO EM PRESIDENTE PRUDENTE SP 1592

COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA DA ORA-PRÓ-NÓBIS COM DIFERENTES IDADES DE CORTE 1593

CORRELAÇÃO ENTRE AS CARACTERÍSTICAS MORFOAGRONÔMICAS QUANTITATIVAS DE ESPÉCIES E HÍBRIDOS DE PHYSALIS 1594

DESEMPENHO AGRONÔMICO DE GENÓTIPOS EXPERIMENTAIS DE BATATA-DOCE DE POLPA LARANJA EM DUAS DATAS DE PLANTIO. 1595

DIVULGAÇÃO DOS RISCOS DE INTOXICAÇÃO NO MANUSEIO DE AGROTÓXICOS PARA FILHOS DE AGRICULTORES FAMILIARES DE BANDEIRANTES-PR. 1596

EFEITO DA APLICAÇÃO DE MELATONINA NA BIOMASSA E BIOMETRIA DE PLANTAS DE SOJA (GLYCINE MAX (L.) MERRILL) SOB ESTRESSE HÍDRICO. 1597

EFEITO DA APLICAÇÃO DE TRINEXAPAC-ETHYL SOBRE O DESENVOLVIMENTO DA PLANTA E PRODUTIVIDADE DE SEMENTES DE UROCHLOA BRIZANTHA CV. MARANDU. 1598

EFEITO DA APLICAÇÃO EXÓGENA DE MELATONINA SOBRE A PRODUTIVIDADE DO ALGODOEIRO GOSSYPIUM HIRSUTUM. 1579

EFEITO DOS SISTEMAS DE SEMEADURA SOBRE A ATIVIDADE FISIOLÓGICA DO ALGODOEIRO 1599

EFEITOS DA APLICAÇÃO DE MELATONINA EM ESTRUTURAS REPRODUTIVAS DO ALGODOEIRO (GOSSYPIUM HIRSUTUM) SUBMETIDO A ALTAS TEMPERATURAS 1600

GERMINAÇÃO DE CORYANTHES SPECIOSA (ORCHIDACEAE) EM DIFERENTES MEIOS DE CULTURA 1601

GERMINAÇÃO IN VITRO DE SEMENTES DE VANILLA COM DIFERENTES MEIOS DE CULTURA 1602

GRAMÍNEAS E LEGUMINOSAS CULTIVADAS COMO PLANTAS DE COBERTURA AFETAM A FERTILIDADE DE UM SOLO ARENOSO CULTIVADO COM ALGODOEIRO 1603

INFLUÊNCIA DO NÚMERO DE GEMAS EM RAMAS DE BATATA-DOCE NA MASSA SECA DA PARTE AÉREA. 1604

ISOLAMENTO DE FUNGOS MICORRÍZICOS EXTRAÍDOS DE ORQUÍDEAS VANILLA PLANIFOLIA E VANILLA PAULISTA 1605

MATÉRIA SECA DE GENÓTIPOS DE BATATA-DOCE DE POLPA BRANCA E CREME 1606

MELATONINA COMO AGENTE MITIGADOR DOS EFEITOS OCASIONADOS POR ALTAS TEMPERATURAS EM SEMENTES DE ALGODÃO 1607

MELOIDOGYNE INCOGNITA SUBMETIDO A EXTRATOS DE UROCHLOA RUZIZIENSIS E UROCHLOA BRIZANTHA 1608

MILHETO COMO INDICADOR DE QUALIDADE DE SOLO: BIOMASSA PRODUZIDA E ESTIMADA POR IMAGEM OBTIDA COM DRONE 1609

NÚMERO DE GEMAS ABAIXO DO SOLO EM RAMAS DE PLANTIO DA BATATA-DOCE. 1610

O MOVIMENTO PARA A PRESERVAÇÃO DO MEIO NATURAL, DENTRO DOS PENSAMENTOS JUSTIFICÁVEIS DE AZIZ AB`SABER E JEAN PAUL METZGER, DIANTE DO NOVO CÓDIGO FLORESTAL (12651/2012), COM OLHAR E ALEGAÇÃO DO C.A.R. (CADASTRO AMBIENTAL RURAL) E O P.R.A.(PROGRAMA DE REGULARIZAÇÃO AMBIENTAL) 1611

OCORRÊNCIA DE BAIXAS TEMPERATURAS EM PRESIDENTE PRUDENTE-SP 1612

OCORRÊNCIA DE NEMATOIDES VIDA LIVRE EM ÁREA COM SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA 1613

PRODUTIVIDADE DE GENÓTIPOS DE BATATA-DOCE DE POLPA BRANCA E CREME EM DATAS DE PLANTIO NO OESTE PAULISTA. 1614

PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DE FIBRA DO ALGODOEIRO CULTIVADO EM SOLO ARENOSO SOB DIFERENTES MANEJOS DE SOLO 1615

PRODUTIVIDADE, QUALIDADE DE FIBRA E NUTRIÇÃO DO ALGODOEIRO FERTILIZADO COM DIFERENTES FONTES E DOSES DE CÁLCIO 1616

QUALIDADE DE FIBRA DO ALGODOEIRO EM FUNÇÃO DA APLICAÇÃO DE CLORETO DE MEPIQUATE EM CONDIÇÕES DE SOMBREAMENTO 1617

RESISTÊNCIA À INSETOS DE RAÍZES DE BATATA-DOCE DE POLPA BRANCA E CREME EM ÉPOCAS DE CULTIVO NO OESTE PAULISTA 1618

SELEÇÃO DE INDICADORES MICROBIANOS PARA A QUALIDADE DO SOLO COM USO DE MODELOS MATEMÁTICOS 1619

SELEÇÃO DE ISOLADOS DE BACILLUS SP. PARA A PROMOÇÃO DE CRESCIMENTO DA SOJA (GLICINE MAX) 1620

TEOR DE SÓLIDOS SOLÚVEIS EM GENÓTIPOS DE BATATA-DOCE INTRODUZIDOS NO OESTE PAULISTA.... 1621

TEORES DE PROLINA E CARBOIDRATOS DO ALGODOEIRO CULTIVADO SOB SISTEMA DE SEMEADURA DIRETA E CONVENCIONAL 1622

TROCAS GASOSAS E PEROXIDAÇÃO LIPÍDICA DO ALGODOEIRO SUBMETIDO A DEFICIÊNCIA HIDRICA E APLICAÇÂO DE CLORETO DE MEPIQUATE 1623

USO DE SOLUÇÃO SALINA E LUZ PARA PRODUÇÃO DE BROTOS DE FEIJÃO MUNGO VERDE 1624

Pesquisa (ENAPI)

Comunicação oral on-line

UNIVERSIDADE DO OESTE PAULISTA - UNOESTE
Ciências Agrárias
Agronomia

EFEITO DA APLICAÇÃO EXÓGENA DE MELATONINA SOBRE A PRODUTIVIDADE DO ALGODOEIRO GOSSYPIUM HIRSUTUM.

TAIS COSTA PINTO
BRUNA OLIVEIRA SPOLAOR
KEZIA APARECIDA GUIDORIZI
BRUNO FELIPE PICOLI DE OLIVEIRA
ADRIANA LIMA MORO

A cotonicultura tem um valor comercial alto no agronegócio brasileiro, seu produto e subprodutos são utilizados em várias áreas, como matéria prima para produção de roupas e alimentos para consumo humano e animal. Existem biomoléculas com mecanismo que auxiliam no desenvolvimento da planta, acarretando no aumento de produtividade. A melatonina (N-acetyl-5-methoxytryptamine), é uma molécula biorreguladora que age nos genes relacionados na divisão celular e mecanismo osmoprotetor, podendo ser usada como potencializador de produtividade. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da aplicação da melatonina, na produtividade do algodoeiro em campo. O experimento foi desenvolvido na fazenda experimental da Universidade do Oeste Paulista - UNOESTE, no município de Presidente Bernandes - SP. O delineamento foi em blocos casualizados, em sistemas de semeadura direta (SSD), com cinco blocos. Cada parcela foi composta por 4 linhas, com espaçamento de 0,8 m, com 7 m de comprimento. O esquema fatorial foi 2x1, sendo uma dose de melatonina (100 µMol) e controle (0) com um cultivar, aplicando nas fases fenológicas B1 e F1. Foram analisados os seguintes parâmetros: número de capulho por m2, peso médio de capulho, produtividade de caroço e produtividade de fibra. Foi realizada a colheita e contagem de todos os capulhos da área útil, foi utilizado na estimativa da produtividade, em kg ha-1 de algodão em caroço. As médias foram analisadas pelo teste de Tukey ($p < 0.05$). Em plantas tratadas com 100 µMol de melatonina houve um aumento significativo de 23%, no número de capulhos m2, comparado ao tratamento controle. Na produtividade de caroço, houve um aumento de 18%, em plantas tratadas com melatonina. Plantas tratadas com melatonina, obtiveram um aumento ($p < 0.05$) na produtividade de fibra de 16%. O biorregulador melatonina proporciona aumento de produtividade na cultura do algodoeiro. Este fato pode estar atrelado a sua característica de impulsionar o crescimento das plantas e seu enraizamento, promovendo um alongamento radicular e maior captura de água. A mel também aumenta a fotossíntese das plantas, proporcionando um maior acúmulo de fotoassimilados (açúcares). A aplicação de 100µMol de Melatonina proporcionou aumento da produtividade de algodoeiro em campo.

Pesquisa (ENAPI)

Comunicação oral on-line

UNIVERSIDADE DO OESTE PAULISTA - UNOESTE
Ciências Agrárias
Agronomia

A ANTECIPAÇÃO DA ADUBAÇÃO NITROGENADA DE LIBERAÇÃO CONTROLADA EM PRÉ-PLANTIO BENEFICIA A PRODUTIVIDADE DO ALGODOEIRO EM UM SOLO ARENOSO?

MARIA EDUARDA DA SILVA COSTA
DANIEL VERAS CORREA
GUSTAVO RICARDO AGUIAR SILVA
FABIO RAFAEL ECHER

Um dos grandes desafios dos cotonicultores é melhorar a eficiência do uso do nitrogênio pelo algodoeiro, principalmente em solos arenosos. O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito do manejo da adubação nitrogenada (fontes e épocas de aplicação) sobre a produtividade e qualidade das fibras de algodão em um solo arenoso. O experimento foi realizado em Presidente Bernardes-SP, na safra 20/21. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso, com quatro repetições. As parcelas foram compostas por seis tratamentos: 1 - Ureia convencional aplicada a lanço aos 20, 40 e 60 DAE (dias após a emergência do algodoeiro) (UC). 2 - Nitrato de amônio aplicado a lanço aos 20, 40 e 60 DAE (NA). 3 - Ureia de liberação controlada aplicada a lanço 100% em pré-semeadura (ULC L). 4 - Ureia de liberação controlada incorporada 100% em pré-semeadura (ULC I). 5 - Ureia de liberação controlada com 70 kg ha^{-1} de N incorporado em pré-semeadura e ureia convencional com 30 kg ha^{-1} de N a lanço aos 50 DAE (ULC/UC). 6 - Ureia de liberação controlada com 70 kg ha^{-1} de N incorporado em pré-plantio e 30 kg ha^{-1} de N aplicado a lanço aos 50 DAE (ULC 70/30). As avaliações ocorreram aos 50 e 85 DAE para o teor de clorofila; aos 75 DAE foi coletado 10 folhas para o teor de N e por ocasião da colheita foram avaliados o número de capulhos (capulhos m^2), peso médio dos capulhos (PMC), produtividade e qualidade da fibra de algodão. As médias foram comparadas pelo teste Tukey ($p < 0,05$). O teor de clorofila não mostrou diferença entre os tratamentos em nenhuma época de avaliação, porém, foi maior aos 85 DAE. O teor de N nas folhas, o PMC e o rendimento de fibra não variaram entre os tratamentos; já o número de capulhos foi maior no tratamento com ureia (109 capulhos m-2) e menor no tratamento ULC/UC (87 capulhos m^{-2}). Não houve diferença entre os tratamentos para a produtividade de fibra e qualidade de fibra (micronaire, resistência, comprimento, índice de fibra curtas). Dessa forma, é possível concluir que é benéfico fazer a aplicação da ureia protegida 100% na semeadura, visando assim, reduzir os custos com operações de adubação de cobertura. Órgão de fomento financiador da pesquisa: Associação Paulista dos Produtores de Algodão (APPA)

Pesquisa (ENAPI)

Comunicação oral on-line

UNIVERSIDADE DO OESTE PAULISTA - UNOESTE
Ciências Agrárias
Agronomia

A ROTAÇÃO DE CULTURAS NA ENTRESSAFRA AUMENTA A RETENÇÃO DE CAPULHOS NO TERÇO MÉDIO E SUPERIOR DO ALGODOEIRO CULTIVADO EM SOLO ARENOSO

CAINA TOMBOLATO GASPARINI
FABIO RAFAEL ECHER
DANIEL RODELA RODRIGUES
CARLOS FELIPE DOS SANTOS CORDEIRO

A ocorrência de veranico em regiões com solos arenosos durante o cultivo do algodoeiro pode prejudicar a retenção de suas estruturas frutíferas. O uso de plantas de cobertura como gramíneas e leguminosas pode aumentar a retenção de água no solo e diminuir a evaporação na fase inicial da cultura, o que pode resultar em maior retenção de frutos O objetivo deste trabalho foi avaliar a retenção de capulhos do algodoeiro cultivado em diferentes sistemas de rotação de culturas. O experimento foi conduzido em Presidente Bernardes-SP na safra 2020/21. O solo da área é classificado como Latossolo Vermelho distrófico, de textura arenosa. O delineamento foi em blocos casualizados, com cinco repetições e os seguintes tratamentos: pousio (ausência de plantas de cobertura, mas sem revolvimento do solo); gramínea solteira (Urochloa ruziziensis); MIX (Urochloa ruziziensis+milheto+mucuna preta); gramínea+leguminosa (milheto+mucuna preta) e gramínea+gramínea (Urochloa ruziziensis+milheto). As plantas de cobertura foram semeadas na primeira quinzena de maio de 2020 e dessecadas na segunda quinzena de novembro. Após a dessecação, o algodoeiro foi semeado em 10/12/2020. O mapeamento foi realizado aos 143 DAE pela amostragem de 4 plantas por parcela e contagem de capulhos por nó e posição frutífera (P1, P2, P3+). As médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível mínimo de 5% de probabilidade. Não houve diferença entre os tratamentos na retenção de capulhos na parte inferior da planta; já no terço médio observou-se quantidade de capulhos 12% superior no sistema MIX em relação aos demais. O algodoeiro cultivado após a área ficar em pousio apresentou menor proporção de capulhos (30% a menos) que os demais tratamentos. Concluiu-se que a rotação de culturas aumenta a proporção de capulhos no terço superior da planta e o tratamento Mix maximizou o pegamento de capulhos no terço médio. Órgão de fomento financiador da pesquisa: Associação Paulista dos Produtores de Algodão - APPA

Pesquisa (ENAPI)

Comunicação oral on-line

UNIVERSIDADE DO OESTE PAULISTA - UNOESTE
Ciências Agrárias
Agronomia

ANÁLISE DE COMPONENTES PRINCIPAIS QUANTITATIVOS DE ESPÉCIES E HÍBRIDOS DE PHYSALIS

ANDRÉ DUTRA SILVA JUNIOR
MURILO HENRIQUE SOUZA LEAL
AMANDA CARVALHO PERRUD
GUILHERME JOSE ALMEIDA OLIVEIRA
BRUNO DA ROCHA TOROCO
JAIR GARCIA NETO
ANDRÉ RICARDO ZEIST

A Physalis L. pertence à família Solanaceae, que engloba plantas das quais são aproveitadas todas as partes, desde as raízes até as folhas e são utilizadas medicinalmente. Seus frutos possuem alto valor econômico e nutricional. Pouco difundida no Brasil, especialmente em decorrência da escassez de estudos que visam o desenvolvimento de genótipos, mais produtivos. Para se dar início ao programa de melhoramento genético, é importante identificar as características mais importantes incluídas nas espécies de Physalis disponíveis, a fim de realizar retrocruzamento. Portanto, objetiva-se estimar quais características morfoagronômicas quantitativas, tem maior contribuição para divergência genética entre 7 espécies e 29 híbridos de Physalis. Para a caracterização morfoagronômicas, foi utilizada 18 variáveis quantitativos: comprimento do estigma (LS), número flores por racemo (NRF), número de folhas (NL), comprimento da folha (CL), largura da folhas (LL), diâmetro de hastes principais (MDD), número de hastes laterais (NLH) número de nós (NLH), altura da planta (STL), comprimento do entrenó (CE), número de frutos (NF), produção de frutos (PF), massa média de frutos (MF), diâmetro horizontal (DH), diâmetro vertical (DV), número de sementes (NS), sólidos solúveis totais (SS), massa seca de frutos (MFS). As espécies utilizadas foram: P. angulata, P. ixocarpa, P. pruinosa, P. peruviana, P. pubescens, P. minima, e P. daturaefolia e 29 híbridos obtidos através do cruzamento interespecífico das espécies. Os genótipos foram colocados em campo, conduzindo-os em hastes principais. Com dados coletados das características morfoagronômicas, foram realizadas análises estatísticas de componentes principais (PCA). A análise de componentes principais explicou 63.01% de variação total existente entre as 7 espécies e os 29 híbridos de Physalis por meio dos dois primeiros componentes principais (PC1 e PC2). Em relação à contribuição relativa das características para divergência genética entre os acessos, as características avaliadas MDD, DH, DV, MSF, MF, PF e NRF apresentaram melhores contribuições de 7.5 %. Para as características LL, NHL, CE e STL apresentaram contribuições similares de 5 %. As demais características avaliadas NS, NF, NN e FF teve o menor valor de contribuição variando entre 2.5 a 3 %. Conclui-se, que as características com contribuições entre 5 a 7.5% foram importantes para estimar a divergência genética das espécies os híbridos de Physalis. Órgão de fomento financiador da pesquisa: FAPESP PROCESSO 2019/15378-5

Pesquisa (ENAPI)

Comunicação oral on-line

UNIVERSIDADE DO OESTE PAULISTA - UNOESTE
Ciências Agrárias
Agronomia

ANÁLISE IN SILICO DO TRANSPORTADOR DE UREIA EM NICOTIANA TABACUM L.

SILVIANY ANGELICA FERNANDES SILVA
ALESSANDRA F. RIBAS
TIAGO BENEDITO DOS SANTOS

A ureia é uma fonte de nitrogênio (N) amplamente utilizada como fertilizante agrícola devido ao seu baixo custo. No entanto, a forma como esse composto orgânico é absorvido e assimilado pelas plantas ainda é pouco caracterizada. Sabe-se que as plantas possuem alternativas direta de absorção da ureia, sendo esse mecanismo desempenhado pelo transportador de alta afinidade DUR3. DUR3 pertence a uma família de transportadores encontrados em eucariotos e é apresentado como um gene de cópia única nos sistemas vegetais. O presente estudo teve como objetivo identificar e caracterizar o gene transportador de ureia em Nicotiana tabacum L., com o auxílio de ferramentas da bioinformática. A fim de identificar o gene DUR3 em N. tabacum L., utilizou-se a plataforma (http://www.genome.jp/kegg-bin/show_organism?org=nta) e posteriormente, as sequências (genômicas, proteína e codificadoras) obtidas foram caracterizadas empregando ferramentas de bioinformática: características físico-química do gene (ExPASy-ProtParam), localização subcelular (PlantmPloc), estrutura gênica (GSDS 2.0 - Gene Structure Display Gene), alinhamento (ClustalW), e construção de árvore filogenética (programa MEGA7). Os resultados das propriedades físicas e químicas mostraram que a proteína NtDUR3 é formada por 722 aminoácidos com um peso molecular de 78.06 kDa, ponto isoelétrico de 9.09. O gene NtDUR3 apresentou alta homologia com o transportador AtDUR3 (AT5G45380.1) de Arabidopsis thaliana. A análise da estrutura do gene NtDUR3 apresentou nove éxons, indicando que a diversidade estrutural no gene de tabaco é relativamente alta. A análise filogenética revelou que as proteínas DUR3 putativas foram agrupadas em dois clados distintos: monocotiledôneas e dicotiledôneas. Este estudo traz novas informações sobre um gene importante e pouco estudado, o que nos permite estrategicamente delinear novos estudos em a nível molecular, dentre outros. Em suma, é necessária uma investigação mais aprofundada para compreender melhor sobre a fisiologia e o papel das proteínas dos transportadores responsáveis por realizarem a absorção e a hidrolise direta da ureia, visando melhorar a eficiência no uso de N em plantas de interesse agronômico. Órgão de fomento financiador da pesquisa: A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, FAPESP, pela concessão da bolsa (Silviany Angelica Fernandes Silva), por meio do processo nº 2019/22642-0. Órgão de fomento financiador da pesquisa protocolo CPDI: 343.

Pesquisa (ENAPI)

Comunicação oral on-line

UNIVERSIDADE DO OESTE PAULISTA - UNOESTE
Ciências Agrárias
Agronomia

ATIVIDADE FISIOLÓGICA DE CULTIVARES DE AMENDOIM NO OESTE PAULISTA

ISADORA LYRIA DE ALENCAR BASSANEZI
DANIEL RODELA RODRIGUES
CARLOS FELIPE DOS SANTOS CORDEIRO
FABIO RAFAEL ECHER

A seca é o estresse climático que mais limita a produtividade agrícola mundial. Além disso, no Oeste de São Paulo predominam os solos arenosos e o amendoinzeiro pode enfrentar períodos de escassez hídrica, o que limita a produção. A escolha da cultivar é uma das alternativas de atenuar os problemas causados, pois as cultivares apresentam diferentes níveis de tolerância ao estresse hídrico. O conhecimento do crescimento das cultivares ao estresse hídrico pode auxiliar na definição das cultivares mais adaptadas ao Oeste de SP. O objetivo do estudo foi avaliar a atividade fisiológica e o crescimento de diferentes cultivares de amendoim. O experimento foi conduzido em lavoura comercial no município de Regente Feijó-SP, em um solo classificado como Argissolo Vermelho distrófico, de textura arenosa. A semeadura ocorreu em 09/12/2020 conforme a disponibilidade hídrica. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com quatro repetições. Os tratamentos foram as cultivares de amendoim: IAC 505, IAC 503, IAC OL3, IAC OL4, EC-98 e Granoleico. A colheita foi realizada aos 118 DAE. As avaliações foram o acúmulo de matéria seca (30, 50, 70, 90 e 118 DAE), o índice de área foliar (30, 50, 70, 90 e 118 DAE), a condutância estomática e o teor de prolina (60 DAE). Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey (5%). A quantidade máxima de matéria seca acumulada foi de 8314 kg ha-1 (75 DAE), 7728 kg ha-1 (81 DAE), 7192 kg ha-1 (82 DAE), 7059 kg ha-1 (80DAE), 6674 kg ha-1 (87 DAE), 5619 kg ha-1 (80 DAE) para as cultivares IAC OL3, IAC 505, IAC OL4, Granoleico, IAC 503 e EC 98 AO, respectivamente. Os maiores índices de área foliar (IAF) foram de 4,4 (70 DAE), 5,64 (80 DAE), 4,29 (78 DAE), 3,85 (77 DAE), 4,15 (80 DAE), 4,6 (75 DAE) nas cultivares IAC 503, IAC 505, IAC OL3, IAC OL4, EC 98 AO e Granoleico, respectivamente. As cultivares de ciclo tardio tiveram maiores índice de área foliar (IAC 503 e IAC 505). A condutância estomática foi maior nas cultivares IAC 505 e EC 98 AO. A cultivar EC 98 AO apresentou maior teor de prolina, sendo 45% maior que a cultivar IAC OL4). Em condições de seca moderada as cultivares IAC 505 e EC 98 AO tiveram maior condutância estomática e maior teor de prolina, indicando, possivelmente, que são mais tolerante a seca. Órgão de fomento financiador da pesquisa: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (2020/14480-8)

Pesquisa (ENAPI)

Comunicação oral on-line

UNIVERSIDADE DO OESTE PAULISTA - UNOESTE
Ciências Agrárias
Agronomia

AVALIAÇÃO DE BACILLUS SP. E RELAÇÃO COM ATIVIDADE MICROBIANA EM SOLOS CULTIVADOS COM SOJA

MIGUEL JOSE NEUMANN
MILENE IZILDA SOUZA COELHO
FABIO FERNANDO DE ARAUJO

A Microbiologia do solo tem apresentado grande interesse nas últimas décadas em razão do efeito benéfico dos microrganismos sobre o crescimento das plantas. Atualmente são realizadas análises biológicas no solo como indicadores de qualidade, as rizobactérias vêm sendo estudadas há várias décadas principalmente do gênero Bacillus sp. Porém, necessita ainda de mais informações sobre as mesmas. Este trabalho tem como objetivo quantificar e correlacionar a concentração Bacillus com as análises microbiológicas em solos após cultivo de soja. O solo foi coletado em três áreas de cultivo de soja (Talhões 30, 27 e 35), durante a safrinha de 2021, na fazenda modelo, no município Santo Anastácio (SP). Em cada área foram coletadas seis amostras de solo para análise biológica. No laboratório foi realizada análise enzimática (Arisulfatase, Desidrogenase, Glicosidase e Fosfatase), respiração do solo, Diacetato de fluoresceína (FDA), Carbono e biomassa do solo (CBM), Nitrogênio e biomassa do solo (NBM), Quociente Metabólico do solo (qCO2). Também foi avaliado análise da concentração de Bacillus sp. presentes nas amostras de solo, utilizando método de plaqueamento após diluição seriada. Os dados foram analisados por teste F e correlação de Person. De acordo com os resultados encontrados verificou-se que ocorreu correlação positiva e significativa da atividade enzimática da desidrogenase com a presença de Bacillus no solo. Também verificou-se que o talhão 30 com histórico de maior rendimento de soja apresentou as maiores atividades enzimáticas de desidrogenase e arilsulfatase É importante estudar sobre a quantidade de Bacillus uma vez que as análises microbiológicas indicam que atividade enzimática da desidrogenase pode ser empregada para estimativa da comunidade de Bacillus sp. A análise da atividade enzimática da desidrogenase pode ser empregada em outros estudos para estimativa da comunidade de Bacillus sp. no solo.

Pesquisa (ENAPI)

Comunicação oral on-line

UNIVERSIDADE DO OESTE PAULISTA - UNOESTE
Ciências Agrárias
Agronomia

AVALIAÇÃO DE EFEITOS MITIGADORES DA APLICAÇÃO DE ACETILCOLINA EM SEMENTES DE MILHO [ZEA MAYS L.] SOB ALTA TEMPERATURA

DANIELE SILVA SUKERT
ADRIANA LIMA MORO
BRUNA OLIVEIRA SPOLAOR
KEZIA APARECIDA GUIDORIZI
HÉLIDA REGINA SALA

O milho [Zea mays L.] é um cereal cultivado mundialmente com grande importância econômica. Devido ao aumento substancial da temperatura global, a cultura do milho é diretamente afetada em seu potencial produtivo e em suas estruturas morfológicas e fisiológicas. No entanto, um biorregulador importante é a Acetilcolina (ACh), capaz de atuar na mitigação dos efeitos do estresse. A ACh age na germinação, reprodução, crescimento, metabolismo antioxidante, desencadeando uma cascata de respostas metabólicas. O objetivo deste trabalho foi avaliar a atividade de enzimas antioxidantes e conteúdo de peroxidação lipídica em plântulas de milho com aplicação exógena de ACh, submetidas a altas temperaturas. Foram realizadas aplicações exógenas de ACh (0, 1, 10, 100, 1000 e 10000 µMol) em sementes de milho sob dois regimes de temperatura, 25°/20°(controle) e 37°/25°(estresse) dia/noite. Foram realizadas análises enzimáticas da superóxido dismutase (SOD), catalase (CAT) e peroxidase (POD), além de teor de malonaldeído (MDA). Os resultados foram avaliados a partir de análises de variância (ANOVA, $p < 0.05$) e as médias comparadas pelo teste de Scott Knott ($p < 0.05$). O uso do biorregulador ACh potencializou as respostas das atividades enzimáticas, sendo possível observar um aumento significativo da atividade das enzimas SOD e POD nas doses de 1 e 10µMol de 73,6% e 140,5%, respectivamente, sob alta temperatura quando comparada à dose controle (0). Na enzima CAT, as doses controle (0), 1, 10 e 100µMol sob alta temperatura apresentaram um aumento médio significativo de 36,3 e 60,3% quando comparado às demais doses (1000 e 10000µMol) e também às doses na temperatura controle (25ºC), respectivamente. No entanto, o teor de MDA apresentou uma redução em todas as doses, inclusive a controle, sob estresse térmico. Desta forma, a partir da aplicação de ACh houve uma diminuição dos efeitos negativos do estresse no MDA, onde o dano oxidativo foi controlado pelo aumento da atividade das enzimas antioxidantes, indicando ter ocorrido um fortalecimento nas membranas e uma melhora dos efeitos estressantes a partir da aplicação do biorregulador, aumentando a atividade de defesa da planta contra as EROS. É possível afirmar que a aplicação exógena de ACh ocasionou uma elevação das atividades enzimáticas, assim como a diminuição da concentração de MDA, promovendo um aumento na defesa da planta contra EROS geradas a partir do estresse térmico. Órgão de fomento financiador da pesquisa: FAPESP - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo

Pesquisa (ENAPI)

Comunicação oral on-line

UNIVERSIDADE DO OESTE PAULISTA - UNOESTE
Ciências Agrárias
Agronomia

AVALIAÇÃO DE PRODUTIVIDADE ANUAL DE MUTANTES DE UROCHLOA BRIZANTHA CV. MARANDÚ

CAMILA BAPTISTAO ZANIBONI
ESTELA GONÇALVES DANELON
NELSON BARBOSA MACHADO NETO

As plantas forrageiras são muito utilizadas para a alimentação de bovinos, tanto para animais destinados ao corte como a produção de leite. Pesquisadores vem buscando alternativas para o melhor aproveitamento e absorção desse material na ingestão do animal. O presente trabalho tem como objetivo avaliar a produtividade de duas amostras controle e 15 forragens mutantes de Urochloa brizantha cv. Marandú. Os mutantes avaliados foram 35B, 8C cacho, 25B, 36C, 25B cacho, 36C cacho, 8C, 4C, 13B, 1C, 7C, 10C, 19C, 10M2 e F3. Os materiais foram inseridos a campo em novembro de 2019 tendo seus cortes efetuados de 35 em 35 dias para simulação de pastejo animal. Os materiais foram acondicionados em sacos de papel, pesados para obtenção dos valores de massa verde e submetidos a análise de ASA (amostra seca ao ar) em estufa com ventilação forçada a 65ºC por 48 horas, em seguida, os materiais foram pesados para aquisição de valores de massa seca dos materiais. As avaliações foram feitas baseadas em 5 cortes feitos no ano de 2020 nos materiais cultivados no Campus 2 da UNOESTE, avaliando a produtividade em toneladas/hectare/ano. As avaliações mostraram maior produtividade dos materiais mutantes quando comparados com os materiais controle. O material 19C apresentou maior produção de massa seca atingindo 17.737 Kg de Ms/ha/ano por hectare, enquanto a Urochloa brizantha cv. Marandú teve uma produção anual de 14.293 Kg de Ms/ha/ano. O mutante 10M2 teve uma alta produção de massa seca, se aproximando do genótipo 19C,com um total de 17.733 kg de Ms/ha/ano. A Urochloa brizantha cv. MG-5, é uma cultura perene, possui uma produção forrageira de aproximadamente 10 t/ha/ano de massa seca (CANAL RURAL, 2019),já a Urochloa brizantha cv. Marandú é uma planta que possui crescimento em touceira, tendo produção média de 12 toneladas de Ms/ha/ano (PIRES, 2006), enquanto o mutante 19C tem uma produção de 17.737 kg Ms/ha/ano. Urochloa Brizantha cv. Piatã possui boa tolerância a seca e ainda produtividade média de 9,5 toneladas de Ms/ha/ano (CAETANO, 2018).No presente trabalho a produção do capim Piatã foi de 13.637 kg Ms/ha/ano. Todos os mutantes apresentaram produção superior a 12 t/ha/ano de massa seca. Conclui-se, portanto, que os mutantes 19C e 10M2 possuem maior rendimento anual de massa seca em ton/ha/ano, chegando a atingir 17,73 ton/ha/ano de massa seca o mutante 19C e o mutante 10M2 17,33 ton/ha/ano. Órgão de fomento financiador da pesquisa: CAPES

Pesquisa (ENAPI)

Comunicação oral on-line

UNIVERSIDADE DO OESTE PAULISTA - UNOESTE
Ciências Agrárias
Agronomia

AÇÃO DA MELATONINA SOBRE AS TROCAS GASOSAS E A PRODUÇÃO EM PLANTAS DE SOJA SUBMETIDAS A REGIME DE SUSPENSÃO HÍDRICA.

MATEUS MODESTO BOSISIO
BRUNA OLIVEIRA SPOLAOR
ELISA PATRICIA RAMOS DE MELO
MATEUS HENRIQUE COZER CAVALCANTE
BRUNO FELIPE PICOLI DE OLIVEIRA
ADRIANA LIMA MORO

A soja (Glycine max (L.) Merrill), pertencente da família Fabaceae, de importância para o agronegócio global. Períodos de veranicos provocam danos fisiológicos e produtivos à cultura. A aplicação de biomoléculas resulta em modificações de mecanismos fisiológicos que auxiliam a planta nos momentos de estresse. A melatonina (N-acetyl-5-methoxytryptamine) é uma biomolécula osmorreguladora e antioxidante, que age diretamente contra os efeitos prejudiciais do estresse hídrico. O objetivo deste trabalho foi avaliar a ação da melatonina nas trocas gasosas e produção de soja submetida ao déficit hídrico. O experimento foi feito em casa de vegetação no CEVOP-UNOESTE, em experimento inteiramente casualizado, composto por 5 doses com 8 repetições, sob duas condições hídricas (100% da capacidade de campo e suspensão hídrica nos estágios V4 e R1). A aplicação da melatonina (MEL) foi realizada via tratamento de sementes (TS), combinadas com aplicação foliar nos estádios fenológicos V4 e R1, nas doses 0, 50, 100,200 µMol e controle (0), 24h antes a imposição da suspensão hídrica. Medidas de trocas gasosas foram realizadas quando as plantas estressadas alcançaram o potencial hídrico de -1,0MPa, em R1. Após atingir o potencial, as plantas foram reidratas para 100% da capacidade de campo. Ao final do ciclo foram avaliados a produção de grãos. As médias foram analisadas pelo teste de Tukey ($p < 0.05$). Nas trocas gasosas, o tratamento TS-200 µMol de MEL, em plantas irrigadas, houve aumento ($p < 0.05$) de 13,92; 39,37; 10,81%, em assimilação líquida de CO2, condutância estomática e transpiração, respectivamente. Na massa de 100 sementes de plantas irrigadas houve um aumento de 9,6%, na dose de TS-50 µMol. Em plantas estressadas, nas doses TS-50, 100 e 200 µMol, houve um aumento ($p < 0.05$) de 8,3; 9,3 e 2,8%, respectivamente, na massa de 100 sementes. No número de sementes, de plantas irrigadas, houve um aumento ($p < 0,05$) de 15,46% na dose de TS-200 µMol. No número de vagens, de plantas estressadas, a aplicação de TS-200 µMol proporcionou um aumento ($p < 0,05$) de 22,7%. A deficiência hídrica causa danos fisiológicos, gerando diminuição do rendimento final. A aplicação de mel reduz a severidade dos danos causados pelo estresse hídrico, potencializando a fotossíntese e proporcionando um uso eficiente da água. A aplicação exógena de mel influenciou positivamente nos parâmetros fisiológicos e de produção, o que comprova o seu efeito mitigador ao estresse por déficit hídrico.

Pesquisa (ENAPI)

Comunicação oral on-line

UNIVERSIDADE DO OESTE PAULISTA - UNOESTE
Ciências Agrárias
Agronomia

AÇÃO DE CONTATO DO EXTRATO ETANÓLICO DE STRYPHNODENDRON ADSTRINGENS (MART) COVILLE SOBRE SPODOPTERA FRUGIPERDA (J.E. SMITH, 1917) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE).

JOÃO PEDRO MEZAS MADEIRA
VÂNIA MARIA RAMOS
RENATO MARCOS DE LEÃO
ANTONIO DONIZETE GONSALVES
VIVIANE TAVARES DE ALMEIDA

Spodoptera frugiperda vem se tornando praga chave de diversas culturas de interesse agronômico, sendo difícil não detectar sua presença nas diversas atividades e culturas de prática agrícola. A fim de minimizar os impactos do controle químico de pragas, torna-se relevante estudos de plantas com ação inseticida O presente trabalho objetivou verificar a ação de S. adstringens sobre a biologia de S. frugiperda. . As plantas foram coletadas, secas e moídas, e a partir do pó foi confeccionado o extrato etanólico bruto. O ensaio foi conduzido em laboratório, utilizando lagartas de segundo instar, onde foi aplicado 10 µl no dorso de cada lagarta uma única vez dos tratamentos contento extrato nas concentrações de 0,5%, 1%, 2% e 4%, água, álcool e inseticida químico BELT®. Para cada tratamento, foram utilizadas 20 lagartas do respectivo instar avaliado e cada uma representando uma repetição. A verificação ação de contato foi feita através da mortalidade após aplicação dos tratamentos, realizando a observação de 5 minutos até 72 horas. Adicionalmente, foi caracterizado fitoquimicamente o extrato vegetal a fim de determinar a presença de flavonóides, alcalóides, glicosídeos cardiotônicos, taninos, saponinas e triterpenos. Análise fitoquímica foi encontrado a presença de flavonóides, alcalóides, glicosídeos cardiotônicos, taninos e triterpenos.Os dados de mortalidade evidenciam que o extrato etanólico bruto de folhas de Stryphnodendron adstringens coletadas na fase fenológica reprodutiva da planta e nas quatro concentrações 0,5%, 1%, 2% e 4% provocou valores superiores às testemunhas, agua e álcool, e valores próximos, estatisticamente iguais, ao produto comercial conhecido BELT®. Na ultima avaliação a 72 horas da aplicação os tratamentos 0,5% e 1% apresentaram suas maiores taxas de mortalidade, ambas com 90%, ou seja, restando apenas 2 lagartas vivas. A partir dos resultados obtidos, a menor concentração do extrato 0,5% com 90% de eficácia seria a concentração mais viável agronomicamente, pois obteve números estatisticamente iguais as maiores concentrações 2% e 4% com 95% de eficácia na mortalidade das lagartas. Os tanino são produtos naturais de composição polifenoica produzidos pelos metabolitos secundários das plantas contra ao ataque de insetos as plantas. S. adstringens possui ação de contato sobre a biologia de S. frugiperda, em razão da presença de taninos, sendo a concentração 0,5% agronomicamente a mais promissora. Órgão de fomento financiador da pesquisa: CAPES

Pesquisa (ENAPI)

Comunicação oral on-line

UNIVERSIDADE DO OESTE PAULISTA - UNOESTE
Ciências Agrárias
Agronomia

BALANÇO AUXINA-CITOCININA PARA MICROPROGAGAÇÃO DE P. PERUVIANA E

TAIS COSTA PINTO
MARIA CLARA DA SILVA
ANDRÉ RICARDO ZEIST
ALESSANDRA F. RIBAS

As espécies de Physallis pertencem a família das Solanaceae, a qual engloba espécies de importância econômica como o tomate, a batata e o tabaco etc. Dentre as espécies desse gênero podemos destacar a P. peruviana e a P. pubescens. Nessas espécies, os frutos são consumidos in natura e altamente valorizado por seu sabor, textura e coloração. Além disso, possuem compostos biologicamente ativos com propriedades medicinais. O cultivo in vitro de espécies de Physalis abre novas oportunidades biotecnológicas tanto para a manipulação genética dessa espécie visando a introdução de novos genes atavés da transgenia, como também possibilita a produção de metabólitos secundários em condições controladas. O objetivo desse trabalho foi determinar o melhor balanço auxina-citocinina para indução da regeneração in vitro de duas espécies de Physallis. O experimento foi conduzido no laboratório de Cultura de Tecidos Vegetais da Unoeste. Foi testada a citocinina benziladenina (BA) nas concentrações de 1, 2, 3 e 4 mg/L em combinação com a 0,5 mg/L da auxina ácido naftaleno acético (ANA) em cada tratamento. Os tratamentos foram adicionados ao meio de Murashige e Skoog (MS) contendo 30 g/L de sacarose, pH 5,8 e solidificados com 8 g/L de ágar. Cada tratamento foi composto por 5 placas de petri contendo seis explantes caulinares de 1 cm cada. Após 30 dias de cultivo nas salas de cescimentos, as placas foram avaliados pela porcentagem de explantes que formaram calos, brotos e raízes. Para ambas as espécies a combinação de 3 mg/L de BA e 0,5 mg/L de ANA apresentaram a maior porcentagem de explantes que produziram brotos, sendo de 83,3 e 70 % para P. pubescens e P. peruviana, respectivamente. Houve diferença entre as espécies para a formação de calos. A maior porcentagem de explantes que formaram calos foi na concentração de 2 mg/L de BA para espécies P. pubescens enquanto que para a espécie P. peruviana foi na concentração de 1 mg/L de BA. O tratamento com 2 mg/L de BA apresentou maior formação de raízes para ambas as espécies (12 %). A variação da resposta morfogenética aos reguladores de crescimento aos meios de cultura depende da concentração endógena em cada espécie, portanto a definição do balanço apropriado entre citocininas e auxinas é fundamental para o estabelecimento de culturas in vitro. Para ambas as espécies as concentrações de 3 mg/L de BA e 0,5 mg/L de ANA proporcionaram a maior porcentagem de explantes que formaram brotos.

Pesquisa (ENAPI)

Comunicação oral on-line

UNIVERSIDADE DO OESTE PAULISTA - UNOESTE
Ciências Agrárias
Agronomia

CARACTERIZAÇÃO IN SILICO DOS GENES GALACTINOL SINTASE (GOLS) NO GENOMA DE IPOMEA TRIFIDA

WUESLY DE MELO RUFINO DA SILVA
TIAGO BENEDITO DOS SANTOS

Galactinol sintase (GolS - EC 2.4.1.123) é classificada como enzima-chave que catalisa a primeira etapa na via de síntese da família da rafinose (RFOs). Embora os genes GolS tenham sido caracterizados em várias espécies importantes, sua caracterização em batata-doce ainda não foi explorada até o presente momento. Ipomoea trifida (Kunth) G. Don (2n = 2x = 30) é atualmente descrita como um dos ancestrais mais próximos da batata-doce, e considerada uma excelente espécie para cruzamentos, o que possibilita a introgressão de genes importantes como GolS. O objetivo desse estudo foi identificar e caracterizar in silico os genes GolS no genoma de I. trifida. As sequências putativas dos genes GolS foram obtidos no banco de dados Sweetpotato GARDEN (http://sweetpotato-garden.kazusa.or.jp/). Todas as características físico-química como, número de aminoácidos, peso molecular e ponto isoelétrico teórico (pI), peso molecular (kDa), propriedade hidrofílica/hidrofóbica (GRAVY) das proteínas de GolS foram preditas (ExPASy-ProtParam), bem como a localização subcelular (Plant-mPLoc). Adicionalmente, foram analisados a estrutura dos genes (éxon-íntron - GSDS v2.0), e filogenia (software MEGA 7.0 - Neighbour-Joining (NJ) com 1000 repetições no teste bootstrap). Um total de quatro genes putativos GolS foram identificados no genoma de I. trifida (número de acesso as sequências: Itrk_sc0003209.1_g000007.1; Itrk_sc0018836.1_g000001.1; Itrk_sc0004302.1_g000005.1; Itrk_sc0000361.1_g000008.1). O tamanho das proteínas variou de 337 a 417 aminoácidos, pI de 5.40 a 8.32, kDa variou de 38.16 a 47. 88. A natureza hidrofílica das moléculas de proteína foi indicada pelo valor GRAVY negativo de todas as sequências GolS de I. trifida. GolS é descrito como uma enzima extravacuolar (citosólica), neste estudo observou-se que algumas das proteínas de I. trifida estão localizadas no núcleo, cloroplasto e parede celular. A filogenia revelou a separação das proteínas homólogas GolS de diferentes espécies em dois clados: mono/dicotiledôneas. Nosso estudo fornece os primeiros insights para uma futuramente a caracterização funcional dos genes GolS em espécies de Ipomoea. Devido a sua grande importância no agronegócio, as informações aqui apresentadas auxiliarão na compreensão da função dos genes GolS em I. trifida e fornecem recursos genômicos que permite promover o melhoramento molecular da batata-doce.

Pesquisa (ENAPI)

Comunicação oral on-line

UNIVERSIDADE DO OESTE PAULISTA - UNOESTE
Ciências Agrárias
Agronomia

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DE GENÓTIPOS EXPERIMENTAIS DE BATATA-DOCE CULTIVADOS NO INVERNO EM PRESIDENTE PRUDENTE SP

JAIR GARCIA NETO
ANDRÉ RICARDO ZEIST
ANDRÉ DUTRA SILVA JUNIOR
GUILHERME JOSE ALMEIDA OLIVEIRA
AMANDA CARVALHO PERRUD
BRUNO DA ROCHA TOROCO

A batata-doce (Ipomoea Batatas L.) é a quarta hortaliça mais consumida e cultivada no Brasil. Sendo a região de Presidente Prudente a principal produtora do estado. Mas, não basta apenas produzir, pois o consumidor está cada vez mais exigente em qualidade, sendo a aparência da raiz um fator decisivo no momento da compra. As raízes possuem um grande potencial de mercado, sendo consumida na forma cozida, frita, assada e desidratada para fabricação de farinha para mistura de bolos, pães, tortas e outros. Com isso é de grande importância o surgimento de genótipos produtivos e com grande aceitação pelo mercado consumidor. O objetivo foi avaliar 21 genótipos de batata-doce de polpa branca e creme quanto a sua aparência em razão para fins comerciais e consumo humano. Foi realizado o transplantio das ramas de 21 genótipos experimentais e 3 testemunhas (UZBD 06 de padrão Canadense, INIA Arapey e Ligeirinha Paulista), em junho de 2020 no campo experimental da Universidade do Oeste Paulista. Foi utilizado o delineamento experimental de blocos com os tratamentos ao acaso e com três repetições de 10 plantas. Foi realizado a colheita após cento e cinquenta dias e avaliado os caracteres: Comprimento de raízes (COMP) em cm com a utilização de régua plástica graduada; Diâmetro de raízes (DIAM) em cm com a utilização de paquímetro e Defeitos de superfície (DS), determinado por meio de uma escala de notas - 0 - ausente, 1 - pele semelhante a jacaré, 2 - veias, 3 - constrições horizontais superficiais, 4 - constrições horizontais profundas, 5 - fendas horizontais superficiais, 6 - fendas horizontais profundas e 7 - constrições e fendas profundas. Os dados foram analisados utilizando o programa Genes. Destacou-se o genótipo UZBD L4-70 em comprimento de raiz e o genótipo UZBD L4-17 em diâmetro de raiz. O genótipo UZBD L2-14 teve pele semelhante a jacaré e o genótipo UZBD L3-20 teve raízes com constrições horizontais profundas sendo considerados inaceitáveis pelo consumidor. Os genótipos de polpa branca e creme avaliados UZBD L1-04, UZBD L1-17, UZBD L2-19, UZBD L4-46, UZBD L4-70 e UZBD L5-08 obtiveram os melhores formatos de raízes e apresentam grande potencial de aceitação pelo mercado consumidor.

Pesquisa (ENAPI)

Comunicação oral on-line

UNIVERSIDADE DO OESTE PAULISTA - UNOESTE
Ciências Agrárias
Agronomia

COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA DA ORA-PRÓ-NÓBIS COM DIFERENTES IDADES DE CORTE

ALINE DE VASCONCELOS DANIEL
SABRINA ALVES LENQUISTE
LETICIA JALLOUL GUIMARAES
JAQUELINE APARECIDA ANDRELO DE LIMA
GABRIELLA CAPITANE SENA
ISABELLA GUARTIERI DA SILVA
LEONARDO LIMA SALATA
GUSTAVO PAIÃO DOS SANTOS
MARILICE ZUNDT ASTOLPHI

A Ora pro nobis (Pereskia aculeata Mill.) vem ganhando atenção no meio científico pôr suas características químicas e físico-químicas e pelo potencial de suas propriedades funcionais. As excelentes propriedades nutricionais e tecnológicas geraram aplicações inovadoras na indústria farmacêutica, nutracêutica e de alimentos, assim como no tratamento de água e na alimentação animal. Sendo assim, o objetivo desse estudo é analisar a composição bromatológica das folhas, caule e planta inteira da ora-pró-nóbis implementada a mais de 4 anos e nova com 1 ano de implementação. Foram realizadas analises de matéria seca, matéria mineral (cinzas), determinação de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro e ácido e lignina. Os resultados foram submetidos ao teste de comparação de médias Tukey, considerando significância de $p < 0,05$. Houve diferença estatística para todas as variáveis avaliadas. Para proteína bruta a folha velha é onde encontrou-se os maiores teores, com 24,28%, diferindo de todas as outras partes e idade da planta, sendo que no caule foi onde encontrou-se menor valore de PB, sendo que o caule da planta nova e velha não diferiram entre si com proteína bruta de 6,98% e 8,44% respectivamente. No caule velho encontrou-se a maior porcentagem de lignina (41,54%) diferindo de todas as outras frações da planta. A menor porcentagem de matéria seca encontrou-se na folha nova (13,33%) e a maior porcentagem de matéria mineral (23,54%) também, diferindo de todas as outras partes estatisticamente. Para fibra em detergente neutro a folha velha (86,93%), planta inteira nova (87,28%) e caule novo (86,64%) foram iguais estatisticamente diferindo apenas do caule velho (76,88%) e para fibra em detergente ácido caule novo (51,95%) e caule velho (54,61%) foram iguais entre si, apresentaram as maiores porcentagens e diferiram dos demais cortes. Com os resultados apresentados conclui-se que a composição da ora-pró-nóbis demonstrou seu elevado potencial nutritivo, em especial a grande concentração de fibras e o seu valor proteico, confirmando que a introdução deste vegetal na alimentação animal poderá contribuir para uma melhor desempenho dos mesmos.

Pesquisa (ENAPI)

Comunicação oral on-line

UNIVERSIDADE DO OESTE PAULISTA - UNOESTE
Ciências Agrárias
Agronomia

CORRELAÇÃO ENTRE AS CARACTERÍSTICAS MORFOAGRONÔMICAS QUANTITATIVAS DE ESPÉCIES E HÍBRIDOS DE PHYSALIS

ANDRÉ DUTRA SILVA JUNIOR
MURILO HENRIQUE SOUZA LEAL
AMANDA CARVALHO PERRUD
GUILHERME JOSE ALMEIDA OLIVEIRA
JAIR GARCIA NETO
BRUNO DA ROCHA TOROCO
ANDRÉ RICARDO ZEIST

A Physalis é uma frutífera exótica com alto valor econômico. Possui mais de cem espécies e grande diversidade genética. Apesar dessas características, pouco se têm feito para adquirir genótipos melhores. A exploração de características morfoagronômicas em bancos de germoplasma é um pré-requisito para a escolha de genótipos promissores. Portanto, objetiva-se estabelecer correlação positiva entre as características morfoagronômicas quantitativas de 7 espécies e 29 híbridos de Physalis. Para as características morfoagronômicas, foram utilizadas 18 variáveis quantitativas: comprimento do estigma (LS), número flores por racemo (NRF), número de folhas (NL), comprimento da folha (CL), largura da folhas (LL), diâmetro de hastes principais (MDD), número de hastes laterais (NLH), número de nós (NLH), altura da planta (STL), comprimento do entrenó (CE), número de frutos (NF), produção de frutos (PF), massa média de frutos (MF), diâmetro horizontal (DH), diâmetro vertical (DV), número de sementes (NS), sólidos solúveis totais (SS) e massa seca de frutos (MFS). As espécies utilizadas foram: P. angulata, P. ixocarpa, P. pruinosa, P. peruviana, P. pubescens, P. minima, e P. daturaefolia e 29 híbridos obtidos em cruzamentos interespecíficos. As variáveis relacionadas as flores foram avaliadas em pleno florescimento e durante o desenvolvimento das características relacionadas ao caule, folhas e frutos. Os dados coletados das características morfoagronômicas, foram realizadas análises de correlação de Pearson. As correlações de Spearman revelaram que para os parâmetros STL, CE, NL, CL, LL, LS, MF, DV, DH e MSF (0.31, -0.32, 0.29, -0.32, -0.30, 0.53, 0.96, 0.94, 0.84 e 0.92 foram correlacionadas positivamente com PF. Os parâmetros NHL, NN, STL, CE, NL, CL, LL e NRF (0.81, -0.39, 0.59, 0.64, -071, 0.84, 0.77 e -0.80), a correlação foi positiva para MDD. Para os paramentos NN, NL, LS, NRF, NF, PF, MSF (0.38, 0.25, 0.40, 0.52, 0.37, 0.18, 0.26, foram correlacionados positivamente com SS. Correlações negativas foram observadas para NF, comparando com parâmetros NHL, MF, DV e MSF (-0.26, -0.43, -0.24, -0.22). Entretanto, houve correlação positiva para NF quando melhorado os parâmetros NN, CL, LL, NRF e SS (0.20, 0.11, 0.09, 0.16 e 0.37). De modo geral, foram encontradas correlações significativas entre as variáveis avaliadas, demonstrando a importância de se conhecer as correlações entre as plantas antes de iniciar programa de melhoramento genético. Órgão de fomento financiador da pesquisa: FAPESP 2019/15378-5

DESEMPENHO AGRONÔMICO DE GENÓTIPOS EXPERIMENTAIS DE BATATA-DOCE DE POLPA LARANJA EM DUAS DATAS DE PLANTIO.

BRUNO DA ROCHA TOROCO
JAIR GARCIA NETO
GUILHERME JOSE ALMEIDA OLIVEIRA
WELLINGTON GIOVANI CORREIA
MURILO HENRIQUE SOUZA LEAL
ANDRÉ RICARDO ZEIST

A raiz da batata-doce [Ipomoea batatas (L.)] é um importante alimento para erradicação de carências nutricionais em grupos populacionais com deficiência de calorias ou nutrientes, em especial a batata-doce de polpa laranja rica em betacaroteno, precursor da vitamina A. O estado de São Paulo é o segundo maior produtor de batata-doce, sendo a região Oeste Paulista a principal região produtora, porém a região utiliza a muito tempo os mesmos genótipos. Adicionalmente, vem ocorrendo o aumento das áreas plantadas, como também o aumento nas exportações do país, durante os últimos quatro anos. Desta forma, se faz necessário a seleção de genótipos superiores, com elevada produtividade, resistência a pragas e biofortificadas. Objetivou-se avaliar a produtividade de genótipos experimentais de batata-doce de polpa laranja. Foram utilizados 12 genótipos experimentais de batata-doce de polpa laranja, oriundos do Programa de Melhoramento Genético do Centro de Estudos em Olericultura e Fruticultura do Oeste Paulista. Como testemunha utilizou-se a cultivar comercial Beauregard. Foi adotado o delineamento experimental de blocos com os tratamentos ao acaso, o cultivo dos genótipos experimentais ocorreu em duas épocas de plantio, referentes aos ciclos primavera-verão e outono-inverno, com blocos inteiramente ao acaso contendo 3 repetições. A colheita das raízes tuberosas foi realizada aos 150 dias após o plantio. Foi avaliado a produtividade de raízes tuberosas comerciais. Os dados foram analisados através do programa Genes. O genótipo experimental UZBD-U2-05, demonstrou desempenho superior em todas as épocas de cultivo (ciclo primavera-verão 117 t ha-1 e ciclo outono-inverno 63 t ha-1). O genótipo experimental UZBD-C-14 obteve melhor desempenho na época primavera-verão (110 t ha-1), enquanto o genótipo UZBD-F-34 obteve melhor desempenho outono-inverno (55 t ha-1). Levando-se em consideração que durante a época outono-inverno ocorreu um período de veranico. Os genótipos experimentais UZBD-U2-05, UZBD-C-14 e UZBD-F-34, possuem potencial para serem utilizados em avanços no melhoramento genético da batata-doce de polpa laranja, visando o lançamento de novas cultivares. Órgão de fomento financiador da pesquisa: Agradecimento: FAPESP (Processo 20/13561-4).

Pesquisa (ENAPI)

Comunicação oral on-line

UNIVERSIDADE DO OESTE PAULISTA - UNOESTE
Ciências Agrárias
Agronomia

DIVULGAÇÃO DOS RISCOS DE INTOXICAÇÃO NO MANUSEIO DE AGROTÓXICOS PARA FILHOS DE AGRICULTORES FAMILIARES DE BANDEIRANTES-PR.

EDUARDO MAFRA BOTTI BERNARDES DE OLIVEIRA
VALDIR LOPES

No ano de 2019, no município de Bandeirantes, PR, através do PIBEX (Programa Institucional de Bolsas de Extensão - Fundação Araucária), com o intuito de apresentar os fatores de risco ocupacional que influenciam a intoxicação por agrotóxicos, realizou-se palestras nas escolas públicas à nível de ensino médio (1o, 2o e 3o ano). Teve como objetivo minimizar os fatores de risco ocupacional que influenciam a intoxicação por agrotóxicos em agricultores familiares, através do aprendizado dos filhos. No dia 20/04/2019 apresentou-se o projeto na Secretaria da Educação e Secretaria da Agricultura. Após a aprovação deste, foi feito apresentações previas nas escolas públicas para os diretores, coordenadores e pedagogos com a intenção de saber quais pontos poderiam ser abordados. A Ponto Rural forneceu embalagens vazias (não usadas, sem resíduos, apenas demonstrativas) e um manequim com o Equipamento de Proteção Individual (EPI) completo, aonde possibilitou a interação dos jovens com o equipamento. No dia 04/06/2019 foi feita a primeira apresentação no Colégio Cyriaco Russo, para os alunos do primeiro e segundo ano, no dia 26/06/2019 foi feita apresentação para o terceiro ano. Total de 315 alunos. No dia 17/07/2019 foi feita a apresentação no colégio Mailon Medeiros para o terceiro ano, e realizou a apresentação no dia 23/07/2019 e 24/07/2019 para o primeiro e segundo ano, ao total foram 177 alunos. No dia 29/09/2019 foi feita a apresentação no colégio Juvenal Mesquita para o segundo ano, e no dia 07/10/2019 para o terceiro e primeiro ano, ao total foram 59 alunos. Como a região é agrícola, vários alunos tem ou já tiveram contato no meio rural devido aos pais ou parentes, porém com poucas informações sobre os cuidados a serem tomados. Tivemos perguntas sobre o melhor momento da utilização do EPI, a forma correta de retira-lo, quais os sintomas mais frequentes nos usuários quando não utilizado o EPI de forma adequada, bem como relatos de familiares que não tomavam cuidados mesmo quando utilizavam produtos de baixa toxidez. Os alunos além de aprenderem os cuidados que devem ter no preparo da calda, na aplicação, forma correta de retirar o EPI, o armazenamento e a descarte correto das embalagens, foi instruído também, as diferenças e os significados das cores nos rótulos dos produtos. Foi possível ainda interagir com o Equipamento de Proteção Individual (EPI), além de ganharam a capacidade de passarem esses conhecimentos aos familiares. Órgão de fomento financiador da pesquisa: Fundação Araucária

Pesquisa (ENAPI)

Comunicação oral on-line

UNIVERSIDADE DO OESTE PAULISTA - UNOESTE
Ciências Agrárias
Agronomia

EFEITO DA APLICAÇÃO DE MELATONINA NA BIOMASSA E BIOMETRIA DE PLANTAS DE SOJA (GLYCINE MAX (L.) MERRILL) SOB ESTRESSE HÍDRICO.

MARIA ISABEL DA SILVEIRA MENEZES
BRUNA OLIVEIRA SPOLAOR
ELISA PATRICIA RAMOS DE MELO
MATEUS HENRIQUE COZER CAVALCANTE
DANIELE SILVA SUKERT
ADRIANA LIMA MORO

A soja é uma commodity de suma importância para o agronegócio brasileiro. A disponibilidade hídrica é um dos fatores de maior importância para cultura, o qual, o déficit hídrico ocasiona redução do desenvolvimento e crescimento das plantas, podendo até causar a morte. A molécula biorreguladora melatonina (N-acetyl-5-methoxytryptamine), atua no desenvolvimento da planta, aumentando a tolerância à seca. O objetivo deste trabalho foi avaliar a biometria e biomassa de plantas de soja submetidas a aplicação de melatonina, submetidas a ciclo de suspensão hídrica. O experimento foi realizado na casa de vegetação do laboratório CEVOP-UNOESTE. Os tratamentos foram inteiramente casualizados, composto por 5 doses com 8 repetições, sob duas condições hídricas (100% da capacidade de campo e suspensão hídrica de -1,0Mpa, em V4 e R1). A aplicação da melatonina foi de 30 µMol em sementes (TS), 24h antes da semeadura, combinadas com aplicação foliar no estádio fenológico V4 e R1, nas doses 0 (controle), 50, 100 e 200 µMol, 24h antes a imposição da suspensão hídrica. No final do ciclo, foi realizada a avaliação de biomassa e biometria das plantas. Médias foram analisadas pelo teste de Tukey ($p < 0.05$). Em plantas irrigadas houve uma diminuição ($p < 0.05$) de 50% na área foliar, na dose TS-100. Na área foliar, de plantas estressadas, houve uma queda ($p < 0.05$) de 31%, 53% e 43% nas doses TS-0, TS-100 e TS-200?Mol, respectivamente. Na massa da raiz, de plantas irrigadas, ocorreu um aumento ($p < 0.05$) de 65% e 40%, nas doses TS-100 e TS-200. Em plantas estressadas, houve um aumento ($p < 0.05$) de 192% e 138% nas doses TS-100 e TS-200. A massa seca total das plantas irrigadas obteve um aumento ($p < 0.05$) de 11%, na dose TS-100. Nas plantas estressadas houve um aumento ($p < 0.05$) de 30% nas doses TS-50 e TS-100. O comprimento de caule, de plantas irrigadas, apresentou uma diminuição ($p < 0.05$) de 8% na dose TS-0, em plantas estressadas houve um aumento ($p < 0.05$) de 15%, na dose TS-200 de mel, comparado ao controle. A soja sofre influência do déficit hídrico, limitando o seu desenvolvimento. A mel reduz os efeitos nocivos causados pelo estresse hídrico, por meio do aumento radicular, possibilitando uma maior captura de água e acúmulo de matéria seca. A aplicação exógena de melatonina ocasionou aumento de biomassa das plantas de soja, em ambas condições, otimizando seu sistema de captura de água radicular, diminuindo assim os efeitos do déficit hídrico.

Pesquisa (ENAPI)

Comunicação oral on-line

UNIVERSIDADE DO OESTE PAULISTA - UNOESTE
Ciências Agrárias
Agronomia

EFEITO DA APLICAÇÃO DE TRINEXAPAC-ETHYL SOBRE O DESENVOLVIMENTO DA PLANTA E PRODUTIVIDADE DE SEMENTES DE UROCHLOA BRIZANTHA CV. MARANDU.

GABRIEL CHAVES PARMEZAN
TIAGO ARANDA CATUCHI
CECI CASTILHO CUSTÓDIO
CARLOS SÉRGIO TIRITAN

O Brasil é o maior produtor mundial de sementes de plantas forrageiras, entretanto, as médias dos campos de produção, apresentam baixas produtividades, além de outros fatores, esta queda produtiva está relacionada ao hábito de crescimento das plantas, a exemplo da Urochloa brizantha cv. Marandu (sendo a mais comercializada), que apresenta porte alto e alta produção de matéria seca, o que limita a luminosidade no dossel inferior, resultando baixo índice de emissão de perfilhos reprodutivos. O manejo de aplicação de reguladores de crescimento, pode melhorar o ambiente luminoso no dossel inferior e potencializar a emissão de perfilhos reprodutivos. O objetivo deste trabalho foi de estudar formas de aplicação do regulador trinexapac-ethyl sobre o comportamento vegetativo e reprodutivo de plantas de U. brizantha cv. Marandu, cultivada com o propósito de produção de sementes. O trabalho foi constituído de um experimento, conduzido durante o ano agrícola de 2020/21. Foi adotado o delineamento experimental em blocos completos casualizados, com 4 tratamento e quatro repetições. O experimento envolveu um controle (sem aplicação do regulador) e três modos de aplicação de trinexapac-ethyl na dose de 400 g ha-1(100% da dose aos 40 dias após emergência (DAE), ou 80 DAE, ou duas aplicações sequenciais parceladas com 50% da dose aos 40 DAE e 50% da dose aos 80 DAE). Foram avaliadas Altura de planta, número de perfilho por hectare, número de entrenós por perfilho e número de cachos por perfilho. Com base nos resultados obtidos, não houve diferença estatística entre os tratamentos. Independente do modo de aplicação as variáveis estudadas não foram afetadas pelo trinexapac-ethyl. As plantas forrageiras tropicais apresentam ciclo médio entre semeadura e florescimento de 180 dias, assim, as aplicações realizadas até os 80 DAE, não apresentaram efeito residual elevado para retardar o crescimento da planta até o florescimento, período em que as variáveis descritas acima foram avaliadas. Entretanto, observações visuais entre 20 a 30 dias após a aplicação do regulador, mostrou-se efeito no encurtamento do entrenó, após esse período, até o florescimento foram 100 dias, fato que não permitiu haver efeitos sobre as variáveis biométricas, pois a planta retomou o crescimento, após o final do período residual do produto. Novos estudos devem ser implantados com o fracionamento da dose do regulador, com o propósito de garantir efeito do trinexapac-ethyl até o período reprodutivo da planta.

Pesquisa (ENAPI)

Comunicação oral on-line

UNIVERSIDADE DO OESTE PAULISTA - UNOESTE
Ciências Agrárias
Agronomia

EFEITO DOS SISTEMAS DE SEMEADURA SOBRE A ATIVIDADE FISIOLÓGICA DO ALGODOEIRO

ALANA MARIA CORREIA FERREIRA
CAROLINE HONORATO ROCHA
FABIO RAFAEL ECHER
ITALO RAFAEL DE FREITAS

O clima associado a predominância de solos arenosos frequentemente limita a produção agrícola na região Oeste Paulista, o que pode ser mitigado pela adoção de sistemas conservacionistas como o Sistema de Semeadura Direta e o uso de plantas de cobertura. O objetivo desse estudo foi avaliar as trocas gasosas do algodoeiro cultivado sob semeadura convencional e direta. O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da Universidade do Oeste Paulista - UNOESTE, localizada no município de Presidente Bernardes-SP. O solo da área é classificado como Latossolo Argilúvico de textura arenosa. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com cinco repetições. Os tratamentos foram os preparos de solo: Sistema de Semeadura Direta (SSD) e Sistema de Semeadura Convencional (SSC). O Pennisetum glaucum (Milheto) foi utilizado como planta de cobertura para o SSD e SSC, sendo semeado em maio (SSD) e em setembro no SSC após uso de grade pesada e niveladora. Após a dessecação da área, o algodoeiro foi semeado em 10/12/20 com a variedade FM 985 GLTP, no espaçamento de 0,90 m. Na safra 2020/2021 foram avaliados em pleno florescimento do algodoeiro (70 DAE) as trocas gasosas como fotossíntese líquida (Pn), condutância estomática (Gs), transpiração (E) e concentração interna de CO2 (Ci) com o equipamento IRGA; o potencial hídrico foliar (Câmara de Scholander), a eficiência do uso da água (EUA) e a condutância estomática aos 53, 80 e 110 DAE. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de t (5%). No SSD a Pn foi 4 % maior e a Gs 12%, no entanto, a Ci, a E e EUA não apresentaram diferença, sendo as médias observadas de 315,84 - Ci, 10,77- E e 3,19 EUA. Além disso, a condutância estomática avaliada em distintos períodos variou conforme a época, sendo que aos 53 DAE o SSC apresentou um aumento de 3,2%, com 80 DAE o SSD foi 6,2% maior que o SSC, já com 110 DAE não houve diferença significativa entre os sistemas de semeadura. O potencial hídrico não variou entre os sistemas, com média de -1,88 MPa. Observamos no presente trabalho, que a variação das trocas gasosas são influenciadas pelas condições do ambiente e manejos, em condições de estresses hídrico as culturas semeadas sob palha, tende a ter melhor desempenho fisiológico. Em um ano com presença de veranicos durante a safra, o SSD proporcionou maior taxa fotossintética líquida e condutância estomática durante o florescimento, mas sem diferença nos demais parâmetros fisiológicos. Órgão de fomento financiador da pesquisa: CNPQ

Pesquisa (ENAPI)

Comunicação oral on-line

UNIVERSIDADE DO OESTE PAULISTA - UNOESTE
Ciências Agrárias
Agronomia

EFEITOS DA APLICAÇÃO DE MELATONINA EM ESTRUTURAS REPRODUTIVAS DO ALGODOEIRO (GOSSYPIUM HIRSUTUM) SUBMETIDO A ALTAS TEMPERATURAS

GABRIEL CESAR MONTEIRO
ADRIANA LIMA MORO
BRUNA OLIVEIRA SPOLAOR
KEZIA APARECIDA GUIDORIZI
ITALO RAFAEL DE FREITAS

O algodão é a principal matéria prima para tecidos e outros produtos, alterações abióticas como altas temperaturas é um dos fatores responsáveis pela queda da produção. A alta temperatura causa danos oxidativos, no aparato fotossintético e abortamento de flores. A melatonina (N-acetil-5-metoxitriptamina) atua como biorregulador osmoprotetor, auxilia na defesa contra radicais livres e na captura de espécies reativas de oxigênio, diminuindo os danos causados por estresse abiótico. O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos da MEL sobre os parâmetros de produção do algodoeiro submetido a estresse térmico. O estudo foi realizado em câmara climatizada, Fitotron do CEVOP - UNOESTE. O experimento foi composto por delineamento casualizado fatorial 2 x 2 (0 e 100 ?Mol de MEL x 2 regimes de temperatura (30º/20º e 38º/28º, diurnas/noturnas), com 10 repetições. A MEL foi aplicada na fase fenológica B1, B5 e F1. Estresse térmico imposto 24h após aplicação em F1, com duração de 7 dias. Retomada a temperatura, as plantas foram monitoradas por mais 15 dias. Os pólens das flores foram coletados no último dia de estresse para avaliação da % de germinação do tubo polínico. A quantidade de estruturas retidas foi feita pela contagem diária das flores e botões florais a partir da imposição de estresse até 15 dias após o fim deste período. As medidas foram analisadas pelo teste de Tukey ($p < 0.05$). Houve aumento ($p < 0.05$) de 40% na germinação do grão de pólen com aplicação de 100 ?Mol de MEL, em plantas estressadas. Nas plantas sem estresse, a aplicação de MEL aumentou ($p < 0.05$) em 33% a germinação do grão de pólen. O número de estruturas de produção retidas apresentou um aumento ($p < 0,05$) de 76% no tratamento com aplicação de MEL, em regime de alta temperatura. A % de retenção em regime de alta temperatura apresentou aumento de 46% no tratamento com aplicação de MEL em relação ao controle. A MEL, sendo um biorregulador, sinaliza mecanismos fisiológicos e moleculares, aumentando tolerância aos fatores de estresse. A MEL atua diretamente no sistema antioxidante, aumentando a atividade antioxidante e evitando danos em membranas celulares. Aplicação de MEL diminuiu os efeitos nocivos do estresse térmico, promovendo uma maior taxa de germinação do pólen e retenção das estruturas do algodoeiro, diminuindo o impacto nas estruturas reprodutivas do algodão.

Pesquisa (ENAPI)

Comunicação oral on-line

UNIVERSIDADE DO OESTE PAULISTA - UNOESTE
Ciências Agrárias
Agronomia

GERMINAÇÃO DE CORYANTHES SPECIOSA (ORCHIDACEAE) EM DIFERENTES MEIOS DE CULTURA

MILENA CRISTINA MORAES
NELSON BARBOSA MACHADO NETO

A orquídea Coryanthes speciosa é bastante peculiar, possuindo flores com pétalas e sépalas dobradas, enquanto o labelo forma um receptáculo que recebe um líquido gotejante de glândulas localizadas na coluna. Abelhas atraídas pela fragrância das flores caem nesse receptáculo e ao sair passam primeiro pelo estigma e em seguida pela antera, e nesse momento polínias aderidas ao seu abdômen são depositadas no estigma, e novas polínias aderem ao abdômen para futura deposição no estigma de outra flor. C. speciosa é epífita e encontrada em jardins de formigas, de difícil cultivo na ausência das mesmas. Tais insetos protegem a planta de ataques de outros insetos, além de se beneficiar do suprimento de minerais trazidos pelas formigas ao ninho. Pouco se sabe sobre suas necessidades nutricionais para germinação. Esse trabalho teve por objetivo avaliar a germinação de sementes de C. speciosa em meios de cultura com diferentes formulações. Sementes de C. speciosa mantidas em baixa temperatura, foram inicialmente testadas quanto à viabilidade com solução de sal de tetrazólio a 1%. Para a germinação, sementes foram embebidas em solução de sacarose 10% por 24 horas. Em seguida, estes foram transferidos para solução de DCCA 3%, por 10 minutos em câmara de fluxo laminar. Na sequência, foram lavadas em água estéril por três vezes e distribuídas em placas de Petri contendo meios de cultura. Os meios de cultura avaliados foram: Murashige e Skoog (MS) ½ da concentração, Malmgren (MM), Van Waes e Debergh (BM1), Norstog (NM); todos gelificados com 1% de ágar, adicionado 2% de sacarose e pH ajustado para 5,7 e autoclavados por 15 minutos a 121 °C. As placas de Petri com meio e sementes foram mantidas em sala de crescimento, fotoperíodo de luz de 16 horas e temperatura controlada de 25 ± 3 °C. A análise ocorreu semanalmente por meio de imagens obtidas em microscópio estereoscópico e câmera fotográfica. Os dados foram submetidos à ANOVA e médias comparadas no teste de Tukey a 5%. Inicialmente, o teste de tetrazólio resultou em 63,08% de viabilidade. A germinação observada foi de 88,46% em meio Malmgren, 84,6% em meio nutrientes MS, 78,37% em BM1 e 5,83% em NM. A diferença entre o teste de tetrazólio e os resultados obtidos em MS, MM e BM, demonstra a baixa especificidade do teste de TZ e da espécie C. speciosa. Concluímos que excetuando-se o meio de cultura NM, os demais foram satisfatórios para promover a germinação da espécie. Órgão de fomento financiador da pesquisa: CAPES e OSSSU

Pesquisa (ENAPI)

Comunicação oral on-line

UNIVERSIDADE DO OESTE PAULISTA - UNOESTE
Ciências Agrárias
Agronomia

GERMINAÇÃO IN VITRO DE SEMENTES DE VANILLA COM DIFERENTES MEIOS DE CULTURA

MARIANE MARANGONI HENGLING
MARIA CLARA DA SILVA
GIOVANA FERRARESI GUIMARÃES
CECI CASTILHO CUSTÓDIO
NELSON BARBOSA MACHADO NETO

O gênero Vanilla compreende cerca de 110 espécies distribuídas nas faixas tropicais do planeta. A produção de orquídeas terrestres ainda é muito baixa. Meios de cultura especializados para terrestres podem reverter esse quadro e otimizar a produção para planta de vaso e produção agrícola. O objetivo é avaliar germinação de três espécies de Vanilla em diferentes meios de cultura. Foram analisadas Vanilla bahiana, Vanilla pheanta e Vanilla palmarum Grandflorum. Foram utilizados os meios MS modificado com ureia como fonte de nitrogênio, Knudson B e Malmgren, todos com ou sem fitohormônios. As sementes foram mantidas no escuro em sala de crescimento a 25 °C e em BOD a 30°C. O delineamento experimental utilizado foi do tipo inteiramente casualizado com três repetições em cada espécie, compondo assim esquema fatorial 3x3x2 (Espécies x Meios de cultura x Temperatura). A germinação foi contada semanalmente e os dados submetidos a ANOVA e ao teste de Tukey a 5% de probabilidade. As sementes apresentaram lento desenvolvimento iniciando a germinação cerca de 100 dias após a inoculação. Sementes de V. bahiana apresentaram resultados significativos para germinação principalmente em meio Malmgren, em ambas as formulações. As sementes de V. pheanta e V. palmarum não apresentaram resultados significativos de germinação. Meios que possuem fitohormonios apresentaram resultados de germinação primeiro que os meios sem hormônios, tornando assim o processo mais rápido. Meios acrescidos de hormônios podem ser mais eficientes para germinação de Vanilla, juntamente com temperaturas mais elevadas e baixa luminosidade. Órgão de fomento financiador da pesquisa: Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq)

Pesquisa (ENAPI)

Comunicação oral on-line

UNIVERSIDADE DO OESTE PAULISTA - UNOESTE
Ciências Agrárias
Agronomia

GRAMÍNEAS E LEGUMINOSAS CULTIVADAS COMO PLANTAS DE COBERTURA AFETAM A FERTILIDADE DE UM SOLO ARENOSO CULTIVADO COM ALGODOEIRO

DANIEL RODELA RODRIGUES
CAINA TOMBOLATO GASPARINI
CARLOS FELIPE DOS SANTOS CORDEIRO
FABIO RAFAEL ECHER

Plantas de cobertura aumentam a ciclagem de nutrientes do solo e isso é fundamental para o aumento da fertilidade, especialmente em solos arenosos de baixa capacidade de troca de cátions. O objetivo desse estudo foi avaliar os teores de macro e micronutrientes do solo em diferentes sistemas de rotação de culturas O experimento foi conduzido em Presidente Bernardes-SP, na safra 2020/21, em um solo de textura arenosa com histórico dos mesmos tratamentos de 5 safras. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com quatro repetições. Os tratamentos foram compostos por cinco sistemas: forrageira (braquiária), consórcio 1 (milheto+mucuna), consórcio 2 (milheto+braquiária), Mix (milheto+mucuna+braquiária) e controle (pousio - ausência de planta de cobertura). As plantas de cobertura foram semeadas em 15/05/2020 e dessecadas na segunda quinzena de novembro e o algodoeiro foi semeado em 10/12/2020. A coleta de solo foi realizada nas profundidades de 0-20 e 20-40 cm, coletando-se três sub-amostras por parcela. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). O pH e matéria orgânica não apresentaram diferença entre os tratamentos, com médias de 5,6 e 17,4 g dm-3 (0-20 cm) e 4,7 e 14,9 g dm-3 (20-40 cm), respectivamente. O teor de fósforo na camada de 20-40 cm foi maior no consórcio 1 do que os sistemas forrageira, Mix e controle. O enxofre apresentou maior valor no sistema forrageira (6,1 mg dm-3), sendo 53% maior que o controle na camada de 20-40 cm. O consórcio 1 teve teor de potássio 36% superior ao consórcio 2 e ao controle (20-40 cm). Em relação ao cálcio (0-20 cm) o Mix apresentou teor 35% maior que os demais tratamentos (exceto consórcio 1). Além disso, o Mix apresentou teor de Mg 44% maior (0-20 cm) que os outros tratamentos. Os teores de boro, cobre, ferro, manganês e zinco não apresentaram diferença entre os sistemas, obtendo uma média de 0,3; 0,98; 20,0; 2,2; 0,44 mg dm-3 (0-20 cm) e 0,24; 1,2; 22,5; 1,9; 0,2 mg dm-3 (20-40 cm), respectivamente. A CTC do solo no Mix foi 16% (0-20 cm) maior que os demais tratamentos e 22,6% (20-40 cm) no consórcio 1 do que no controle. Conclui-se que o uso de plantas de cobertura melhora a CTC do solo e o consórcio de gramínea com leguminosa aumentou os teores de alguns nutrientes como fósforo, potássio, cálcio e magnésio. Órgão de fomento financiador da pesquisa: Associação Paulista dos Produtores de Algodão - APPA

Pesquisa (ENAPI)

Comunicação oral on-line

UNIVERSIDADE DO OESTE PAULISTA - UNOESTE
Ciências Agrárias
Agronomia

INFLUÊNCIA DO NÚMERO DE GEMAS EM RAMAS DE BATATA-DOCE NA MASSA SECA DA PARTE AÉREA.

GUILHERME JOSE ALMEIDA OLIVEIRA
AMANDA CARVALHO PERRUD
LORRAYNE GUIMARÃES BAVARESCO
BRUNO DA ROCHA TOROCO
WELLINGTON GIOVANI CORREIA
MIKAELLE CAROLAYNE DE BRITO VASCONCELOS
MILENE IZILDA SOUZA COELHO
ANDRÉ RICARDO ZEIST

A batata-doce (Ipomoea batatas L.) se destaca por ser uma cultura rústica e de boa produtividade em solos de baixa fertilidade. Contém um alto valor nutricional em suas raízes tuberosas, importante para a segurança alimentar das populações mais carentes. No entanto, a planta possui dupla aptidão, pois suas ramas podem ser utilizadas na alimentação animal, devido ao teor de proteína bruta e sua boa digestibilidade. O objetivo foi avaliar a influência do número de gemas em ramas de plantio de batata-doce na porcentagem de massa seca na parte aérea. O experimento foi conduzido no Centro de Estudos em Olericultura e Fruticultura do Oeste Paulista, no período de outubro de 2019 a março de 2020. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com três repetições. Os tratamentos consistiram na utilização de 2, 4, 6, 8 e 10 gemas abaixo do solo e com 2, 4, e 8 gemas acima do solo. Utilizou - se o genótipo UZBD 06, de padrão canadense. Aos 138 dias após plantio, foi colhido toda a parte aérea de uma planta por parcela, quantificada a massa verde e posteriormente colocadas em estufa para a quantificação da massa seca. Observou - se que mesmo utilizando diferentes números de gemas acima e abaixo do solo em ramas de plantio de batata-doce, não houve diferença estatística na quantidade de massa seca produzida. Dessa forma, é possível obter a mesma quantidade de biomassa sem que precise de uma quantidade mínima de gemas acima e abaixo do solo. Produzindo satisfatoriamente ramas e folhas em quantidade para exploração, como alimento animal, sem que interfira na quantidade de gemas ideias a produção de raízes tuberosas de interesse econômico. Possibilitando o plantio de ramas menores não causando perdas significativas de produtividade. A porcentagem de massa seca da parte aérea de batata-doce não sofre alteração independente do número de gemas, acima ou abaixo do solo, nas ramas de plantio. Órgão de fomento financiador da pesquisa: Fapesp (processo 2020/15974-4)

Pesquisa (ENAPI)

Comunicação oral on-line

UNIVERSIDADE DO OESTE PAULISTA - UNOESTE
Ciências Agrárias
Agronomia

ISOLAMENTO DE FUNGOS MICORRÍZICOS EXTRAÍDOS DE ORQUÍDEAS VANILLA PLANIFOLIA E VANILLA PAULISTA

MARIA CLARA DA SILVA
MARIANE MARANGONI HENGLING
NELSON BARBOSA MACHADO NETO

A Vanilla planifolia é uma planta naturalmente distribuída do México Central à Costa Rica e talvez as Índias Ocidentais, sendo fonte natural da vanilina, usada como aromatizante e uma das principais fontes de sabor da indústria alimentícia. A flora brasileira contém 34 espécies de Vanilla, contendo na Mata Atlântica 16 espécies registradas. Na natureza algumas espécies de orquídeas que não completam sua germinação sem a associação ao fungo. O objetivo foi analisar a ocorrência de fungos micorrízicos em duas espécies de Vanilla, isolando e identificando a ocorrência destes em meio de cultura. Foi utilizado raízes de Vanilla planifolia coletados de plantas do orquidário Aurora e raízes de Vanilla paulista coletadas de uma área de mata nativa próximo a cidade de Taciba-SP, as raízes foram desinfectadas com hipoclorito de sódio a 20% acrescido 100 ?L. L-1 de Tween 80, em seguida as raízes foram cortadas em seguimentos transversais com aproximadamente 2 mm cada. Após a preparação das raízes dos seguimentos foram colocados em meio de cultura BDA com antibióticos (Estreptomicina, Ampicilina, Cloranfenicol). Após a introdução do segmento das raízes no meio de cultura BDA, as placas foram colocadas na câmara de germinação BOD a 30º C. Após 3 dias foram transferidos pedaços do fungo para o meio de cultura BDA com o corante Rosa Bengala para melhor desenvolvimento do fungo. Foi utilizado raízes de Vanilla planifolia coletados de plantas do orquidário Aurora e raízes de Vanilla paulista coletadas de uma área de mata nativa próximo a cidade de Taciba-SP, as raízes foram desinfectadas com hipoclorito de sódio a 20% acrescido 100 ?L. L-1 de Tween 80, em seguida as raízes foram cortadas em seguimentos transversais com aproximadamente 2 mm cada. Após a preparação das raízes dos seguimentos foram colocados em meio de cultura BDA com antibióticos (Estreptomicina, Ampicilina, Cloranfenicol). Após a introdução do segmento das raízes no meio de cultura BDA, as placas foram colocadas na câmara de germinação BOD a 30º C. Após 3 dias foram transferidos pedaços do fungo para o meio de cultura BDA com o corante Rosa Bengala para melhor desenvolvimento do fungo. Após a avaliação, constatou-se que os fungos isolados eram micorrízicos, por sua disposição natural de serem encontrados nas raízes e sua estrutura celular. Conclui-se no resultado avaliado, que, foram classificados dois tipos de células diferentes nos fungos micorrízicos. Órgão de fomento financiador da pesquisa: CAPES

Pesquisa (ENAPI)

Comunicação oral on-line

UNIVERSIDADE DO OESTE PAULISTA - UNOESTE
Ciências Agrárias
Agronomia

MATÉRIA SECA DE GENÓTIPOS DE BATATA-DOCE DE POLPA BRANCA E CREME

JAIR GARCIA NETO
ANDRÉ RICARDO ZEIST
BRUNO DA ROCHA TOROCO
GUILHERME JOSE ALMEIDA OLIVEIRA
ANDRÉ DUTRA SILVA JUNIOR
MURILO HENRIQUE SOUZA LEAL

A batata-doce (Ipomoea Batatas L.) tem importância econômica e social, devido a sua ampla adaptação climática e elevada capacidade de produção de energia em pouco tempo. A raiz pode ser consumida tanto in natura como processada industrialmente, originando produtos como doces, chips, farinha, batata-doce congelada e batata-doce desidratada. A matéria seca é a característica que determina o maior ou menor rendimento industrial das raízes, estando ligado diretamente aos diversos produtos derivados da batata-doce. O objetivo foi quantificar o teor de matéria seca da raiz de genótipos de batata-doce de polpa branca e creme. Foi realizado o transplantio das ramas de 21 genótipos experimentais e dentre eles 3 testemunhas (UZBD 06 de padrão Canadense, INIA Arapey e Ligeirinha Paulista), em setembro de 2020 no campo experimental da Universidade do Oeste Paulista. Foi utilizado o delineamento experimental de blocos com os tratamentos ao acaso e com três repetições de 10 plantas. Foi realizado a colheita após cento e cinquenta dias e avaliado a produção total de raízes e o teor de matéria seca de raízes (foi realizado a secagem de amostras de raízes através de uma estufa a 60ºC até atingir peso constante). O teor de matéria seca encontrado entre os genótipos variou de 28,43% a 37,71%, com produção total de raízes variando entre 11,08 t/ha-1 a 76,14 t/ha-1. Os genótipos que obtiveram o maior teor de matéria seca da raiz e maior produção total de raízes foram UZBD-K-39 com 36,71% de matéria seca da raiz e 76,14 t/ha-1, UZBD-L2-19 com 32,80% de matéria seca da raiz e 40,22 t/ha-1, UZBD-L1-17 com 31,63% de matéria seca da raiz e 68,59 t/ha-1 e UZBD-C-06 com 31,30% de matéria seca da raiz e 60,08 t/ha-1, obtendo resultados melhores e diferença significa comparado as testemunhas. Os genótipos UZBD-K-39, UZBD-L2-19, UZBD-L1-17 e UZBD-C-06 obtiveram maior produção total de raízes e maior teor de matéria seca da raiz.

Pesquisa (ENAPI)

Comunicação oral on-line

UNIVERSIDADE DO OESTE PAULISTA - UNOESTE
Ciências Agrárias
Agronomia

MELATONINA COMO AGENTE MITIGADOR DOS EFEITOS OCASIONADOS POR ALTAS TEMPERATURAS EM SEMENTES DE ALGODÃO

JULIA BRESSAN DOS REIS
BRUNA OLIVEIRA SPOLAOR
DANIELE SILVA SUKERT
HÉLIDA REGINA SALA
ADRIANA LIMA MORO

No Brasil, desde o período colonial o algodoeiro vem sendo explorado comercialmente, originando produtos têxteis, óleos e alimentos, considerando ainda que, altas temperaturas dificultam seu desenvolvimento. Elevadas temperaturas diminuem a taxa de germinação, ocasiona formação de espécies reativas de oxigênio, gerando danos oxidativos, comprometendo a expansão foliar e produção de biomassa. A indolamina melatonina (N-acetyl-5-methoxytryptamine), pode mitigar efeitos de estresse térmico de forma que estimule o desenvolvimento da planta e aumentando a ação de enzimas antioxidantes. O estudo objetivou avaliar o efeito da aplicação exógena de melatonina (MEL), nos parâmetros de germinação e biomassa de plântulas de algodão, submetidas a estresse por alta temperatura. No experimento, foram utilizadas 200 sementes de algodão por tratamento, separadas em 4 repetições. As sementes foram submetidas a diferentes soluções de MEL nas concentrações: 0; 10; 30; 50 e 100 µMol incubadas a 30/20ºC e em alta temperatura com 38/28ºC, (diurna/noturna), em germinadora com fotoperíodo de 12h. As leituras de % de germinação e IVG foram realizadas no quarto e décimo segundo dia, segundo as Regras para Análise de Sementes Brasil (2009). Coleta foi realizada 12 dias após a germinação para avaliação da biomassa. Médias foram analisadas pelo teste de Tukey ($p < 0.05$). Plântulas estressadas, submetidas a dose de 10, 30, 50 e 100 ?Mol de mel, obtiveram um aumento ($p < 0.05$) na porcentagem de germinação, comparado com o tratamento controle. Em plântulas estressadas, a aplicação de 100?Mol gerou uma diminuição de 10% na massa seca aérea, comparado ao tratamento controle. A dose 10uMol promoveu 6,4 % de aumento ($p < 0.05$) na massa seca de raiz, em plântulas sem estresse e, em plântulas estressadas, a aplicação de 50uMol promoveu aumento de 61,5%. A dose 50?Mol proporcionou aumento ($p < 0.05$) em IVG, nas duas condições térmicas, comparado ao tratamento controle. A Mel possui ação antioxidante, minimizando os efeitos do estresse oxidativo, mantendo as funções essenciais do vegetal. Por ser um biorregulador, a Mel atua no crescimento e no enraizamento, diminuindo os efeitos nocivos do estresse por alta temperatura. A partir das análises, concluiu-se que a aplicação exógena de melatonina promove melhor desempenho na germinação do algodoeiro, diminuindo os efeitos causados por alta temperatura.

Pesquisa (ENAPI)

Comunicação oral on-line

UNIVERSIDADE DO OESTE PAULISTA - UNOESTE
Ciências Agrárias
Agronomia

MELOIDOGYNE INCOGNITA SUBMETIDO A EXTRATOS DE UROCHLOA RUZIZIENSIS E UROCHLOA BRIZANTHA

IVAN KOMURO CABRAL
FABIO FERNANDO DE ARAUJO
RONALDO TOSHIAKI OIKAWA
VILMA APARECIDA POLIDORIO CASEIRO
MILENE IZILDA SOUZA COELHO

Dentre as problemáticas enfrentadas na agricultura brasileira, os nematoides se fazem presentes sendo um dos patógenos de grande evidencia e importância, gerando danos, tendo difícil controle e fácil disseminação os torna assim um grande empecilho aos cultivos. Contudo com o avanço deste patógeno no ambiente agrícola, alternativas se fazem presentes buscando reduzir a infestação e a possibilidade de conviver com o patógeno gerando o menor dano possível, dentre as praticas utilizadas pode-se observar o uso de algumas culturas especificas que possuem esta função, contribuindo para seu controle. Deste modo tem-se a hipótese que determinados compostos presentes na Uroclhoa possam gerar redução nos níveis de infestação. O trabalho teve por objetivo definir se os extratos de U. ruziziensis e brizantha são capazes de controlar nematoides do gênero Meloidogyne incognita. Foram utilizados vasos de 16 litros com 13 kg de solo, sendo mantidos na casa de vegetação com as condições controladas, Para a infestação do solo, foi utilizado inoculo de Meloidogyne incógnita Raça 3 sendo inoculados 5000 ovos ao solo, logo após a inoculação foi realizada a semeadura da soja juntamente a aplicação do extrato. Para efetivação dos tratamentos foi utilizado o extrato bruto de U. ruzizensis e brizantha, o material foi diluído em solvente DMSO a 2% e aplicados nos seguintes tratamentos: T1- Controle (DMSO), T2- 0,5 g, T3- 1g, T4- 1,5g e T5- 2g, com 5 repetições, no tratamento controle foi aplicado somente solvente pra exclusão de seu possível efeito. Após 60 dias do cultivo da soja foi realizada a coleta das plantas sendo utilizadas às raízes para extração e quantificação do número de ovos nas raízes, sendo calculado o fator de reprodução (FR) do nematoide, dividindo-se o valor da população final de cada tratamento pelo valor da população inicial (FR = Pf/Pi). Os dois extratos apresentaram capacidade de reduzir a infestação dos nematoides, com resultados equivalentes quanto à redução do numero de ovos de nematoides por grama de raiz e no fator de reprodução, conforme houve aumento da quantidade de extrato presente no ambiente menores valores foram observados, porem a brizantha teve maior eficiência em relação a ruzizensis se considerarmos a maior variação no numero de ovos encontrados entre o tratamento controle e o tratamento com maior dosagem. Ambos extratos se mostraram promissores, apresentando redução nos níveis populacionais de Meloidogyne incógnita com aumento da dosagem.

Pesquisa (ENAPI)

Comunicação oral on-line

UNIVERSIDADE DO OESTE PAULISTA - UNOESTE
Ciências Agrárias
Agronomia

MILHETO COMO INDICADOR DE QUALIDADE DE SOLO: BIOMASSA PRODUZIDA E ESTIMADA POR IMAGEM OBTIDA COM DRONE

EDEMAR MORO
LUCAS PRADO OSCO
MARCELO RODRIGO ALVES

A cultura do milheto é uma espécie vegetal que possui rápido crescimento e boa produção de massa em um curto período de tempo. O seu ciclo para produção de grãos pode chegar a 120 dias, mas aos 60 dias após a emergência já apresenta excelente produção de biomassa. O objetivo da pesquisa foi avaliar a possibilidade de uso do milheto para predizer a qualidade do solo através da correlação entre biomassa produzida com as variáveis químicas e biológicas do solo. O experimento foi conduzido em condições de campo na UNOESTE - Universidade do Oeste Paulista; Campus ll. O solo da área é classificado como Argissolo Vermelho distrófico (Santos, 2013) de textura arenosa. O clima da região é classificado como Aw (Köppen) com verões chuvosos e quentes e invernos secos. A semeadura do milheto foi realizada no dia 28/02/20, sua emergência ocorreu no dia 03/03/20. Utilizou- se a cultivar ADR 300 e o volume de sementes foi de 25 Kg ha-1. Os pontos amostrais formam definidos com a técnica da geoestátistica. Os tratamentos/pontos de amostragem baseados na altura do milheto foram determinados por meio de imagem obtida por drone, sendo amostrados 5 pontos nas seguintes alturas: T1 < 25-50 cm, T2 50-75 cm, T3 75-100 cm, T4 100-125 cm e T5 > 125 cm. Observou-se uma correlação positiva entre os níveis de fósforo (P) no solo e a biomassa produzida do milheto. Locais com maiores teores de P no solo tiveram maior produção de biomassa. Ainda, foi observado a redução da matéria seca do milheto a medida que aumentaram os teores de H+Al. O P é um dos nutrientes mais exigidos pelas culturas, porém é um nutriente que muitas vezes se encontra em baixos níveis e com baixa disponibilidade nos solos intemperizados do Brasil. É importante realizar a adubação fosfata na fase inicial das culturas, pois ele é um componente da molécula de ATP, dessa forma fazendo parte da síntese de energia. Os teores de fósforo (P) no solo contribuem de forma positiva para a produção de biomassa do milheto.

Pesquisa (ENAPI)

Comunicação oral on-line

UNIVERSIDADE DO OESTE PAULISTA - UNOESTE
Ciências Agrárias
Agronomia

NÚMERO DE GEMAS ABAIXO DO SOLO EM RAMAS DE PLANTIO DA BATATA-DOCE.

BRUNO DA ROCHA TOROCO
LORRAYNE GUIMARÃES BAVARESCO
AMANDA CARVALHO PERRUD
GUILHERME JOSE ALMEIDA OLIVEIRA
MURILO HENRIQUE SOUZA LEAL
ANDRÉ RICARDO ZEIST

A batata-doce é uma planta rústica, de fácil cultivo e de ampla adaptação, que apresenta grande importância econômica no estado de São Paulo. Dentre os aspectos que podem afetar seu desenvolvimento e a qualidade das raízes comerciais, pode ser destacado a quantidade de gemas contidos nas ramas e a sua proporção enterrada no solo. Objetivou-se com este trabalho, avaliar à influência do número de gemas enterradas no solo sobre a classificação comercial das raízes de batata-doce. O experimento foi realizado em Presidente Prudente - SP, no período de outubro de 2019 a março de 2020. O delineamento experimental foi realizado em blocos casualizado, com três repetições. Os tratamentos consistiram na utilização de 2, 4, 6, 8 e 10 gemas enterrados no solo. Acima do solo utilizou-se o padrão de oito gemas por ramas. Utilizou-se o genótipo UZBD 06 pertencente ao padrão canadense. Aos 138 dias após o plantio, as raízes tuberosas foram colhidas, pesadas, quantificadas e classificadas por classe de peso: 80 a 150 g; 151 a 300 g; 301 a 450 g; 451 a 600 g; 601 a 850 g e acima de 850 g. Os dados obtidos foram comparados por meio do teste de comparação de médias de Tukey ($P <= 0,05$). Foi observado maior número e produção de raízes comerciais nas classes de peso entre 80 a 450 g com o uso de 10 gemas, 451 a 850 g com 8 gemas e maior rendimento de raízes tuberosas com peso superior a 850 g com 2 gemas enterradas. A produção de raízes tuberosas nas faixas de peso entre 300 a 500 g são favoráveis para comercialização da batata-doce de mesa. Os resultados mostram que o aumento do número de gemas enterradas no solo proporcionou maior produção de raízes comerciais nas faixas de classificação de mercado in natura, enquanto a utilização do menor número de gemas enterradas aumentou a produção de raízes tuberosas com maior peso individual, enquadrando-se na categoria de comercialização industrial. A utilização de 8 a 10 gemas enterradas no solo favorece a produção de raízes tuberosas em classes de peso intermediárias, sendo recomendado para o cultivo de batata-doce para comercialização in natura. Órgão de fomento financiador da pesquisa: FAPESP (Processo 20/13561-4).

Pesquisa (ENAPI)

Comunicação oral on-line

UNIVERSIDADE DO OESTE PAULISTA - UNOESTE
Ciências Agrárias
Agronomia

O MOVIMENTO PARA A PRESERVAÇÃO DO MEIO NATURAL, DENTRO DOS PENSAMENTOS JUSTIFICÁVEIS DE AZIZ AB`SABER E JEAN PAUL METZGER, DIANTE DO NOVO CÓDIGO FLORESTAL (12651/2012), COM OLHAR E ALEGAÇÃO DO C.A.R. (CADASTRO AMBIENTAL RURAL) E O P.R.A.(PROGRAMA DE REGULARIZAÇÃO AMBIENTAL)

GIULIANO MIKAEL TONELO PINCERATO

O primeiro código florestal brasileiro foi criado no ano de 1935 e determinava a preservação de ¾ da mata nativa de um imóvel rural. Trinta anos depois aconteceu a criação do código que esteve em vigor até os dias atuais, que definia a proteção da Área de Preservação Permanente (APP) e a criação de uma reserva legal de 50% na Amazônia e 20% no restante do país. O objetivo deste trabalho busca uma comparação entre as opiniões dos dois autores e pesquisadores citados acima em captar de forma consciente, mencionar de forma sucinta o que pensam e suas opiniões sobre no novo código florestal no Brasil, mencionar sobre o CAR (Cadastro Ambiental Rural), que é um instrumento deste, onde o ministério do meio ambiente, investiu tecnologias de ponta para implantar o sistema, com imagens via satélite de alta resolução (sendo integradas ao cadastro destes imóveis). Este acesso será feito de forma segura aos proprietários, posseiros, órgãos públicos, sendo este obrigatório para regularização destas. No âmbito do gigante território nacional e da situação real em que se encontram, qualquer que fosse a tentativa de mudança no "Código Florestal" teria que envolver o sentido mais amplo de um Código de Biodiversidades. Enquanto o mundo inteiro trabalha para a diminuição radical de emissão de CO2, o projeto de reforma proposto na Câmara Federal de revisão do Código Florestal defende um processo que significará uma onda de desmatamento e emissões incontroláveis de gás carbônico, fato observado por muitos críticos em diversos trabalhos e entrevistas. i) A inclusão das APP no cômputo das RL; ii) O uso de espécies de interesse econômico, em geral exóticas, numa parte destas reservas. A inclusão das Áreas de Preservação Permanente da Reserva Legal já é prevista no Código Florestal, podendo ocorrer para todas as propriedades em áreas florestadas da Amazônia Legal, ou quando APP e RL somam 50% ou mais da propriedade nas demais regiões do Brasil ou 25% em propriedades pequenas, (30 ou 50 há). O primeiro grande erro na revisão do Código Florestal brasileiro - a favor de classes sociais privilegiadas - diz respeito à chamada estadualização dos fatos ecológicos de seu território especifico. O estudo das pesquisas atuais oferece forte sustentação para critérios e parâmetros definidos pelo Código Florestal, sendo que em alguns casos haveria necessidade de expansão da área de conservação definida por esses critérios, em particular na definição das Áreas de Preservação Permanente

Pesquisa (ENAPI)

Comunicação oral on-line

UNIVERSIDADE DO OESTE PAULISTA - UNOESTE
Ciências Agrárias
Agronomia

OCORRÊNCIA DE BAIXAS TEMPERATURAS EM PRESIDENTE PRUDENTE-SP

ALEXANDRIUS DE MORAES BARBOSA
THAMARES FRANCY BANDEIRA QUEIXADA

A ocorrência de baixas temperaturas pode acarretar em sérios prejuízos a agropecuária. Além de reduzir o desenvolvimento das plantas, o registro de baixas temperaturas pode provocar geadas de baixa a forte intensidade, dependendo das condições topográficas das área. A determinação do período de maior risco e a frequência de ocorrência de geadas numa região, pode auxiliar no correto planejamento agropecuário de modo a minimizar as perdas por essa adversidade climática. O objetivo desse estudo foi determinar a frequência e o maior período de ocorrência de geadas em Presidente Prudente-SP. O estudo foi realizado a partir de um banco de dados climáticos diários de temperaturas mínimas das estações meteorológicas da Unoeste (Universidade do Oeste Paulista) e do Inmet (Instituto Nacional de Meteorologia). Foi avaliado o decêndio de ocorrência das temperaturas igual ou abaixo de 3,9°C registradas no período de janeiro 1961 a julho de 2021. No período avaliado, foram registradas 56 temperaturas igual ou abaixo de 3,9°C. As duas menores temperaturas mínimas registradas no período foi de -1,8 °C (18/07/1975) e -0,1 °C (20/07/1981). A média das 56 menores temperaturas foi de 2,4°C. A ocorrência das menores temperaturas foi entre 10 de maio a 31 de agosto. 28,6% das menores temperaturas ocorreram entre 11 a 20 de julho, e 55,4% no mês de julho. 82,1% das baixas temperaturas se deram no período de 21 de junho a 10 de agosto. Em relação a frequência, a média é de temperaturas negativas a cada 30 anos; temperaturas abaixo ou igual a zero a cada 12 anos; temperaturas abaixo ou igual a 2,0 °C a cada 3,3 anos; e temperaturas abaixo ou igual a 3,0 °C a cada 1,7 anos. A partir dos dados observados, conclui-se que o risco de geadas fracas se dá a cada 2,2 anos; geadas moderadas a cada 2,7 anos e geadas fortes a cada 8,5 anos, com maior ocorrência no período de 21 de junho a 10 de agosto.

Pesquisa (ENAPI)

Comunicação oral on-line

UNIVERSIDADE DO OESTE PAULISTA - UNOESTE
Ciências Agrárias
Agronomia

OCORRÊNCIA DE NEMATOIDES VIDA LIVRE EM ÁREA COM SISTEMA DE INTEGRAÇÃO LAVOURA-PECUÁRIA

GABRIELA LOZANO OLIVÉRIO
FABIO FERNANDO DE ARAUJO
MILENE IZILDA SOUZA COELHO

Os nematoides se diferenciam por suas atividades biológicas no solo, os de vida livre atuam na decomposição da matéria morta de superfície e na disponibilidade de nutrientes para as plantas, já os fitoparasitas provocam impactos negativos às culturas hospedeiras e sérios problemas econômicos para a agricultura mundial. A integração lavoura-pecuária se apresenta como um diferencial promissor devido à otimização do uso da área, melhoria da qualidade do solo e com potencial interferência na ocorrência de nematoides. O objetivo do estudo foi avaliar a ocorrência de nematoides vida livre no solo em sistema de integração lavoura-pecuária. O experimento foi desenvolvido numa área experimental de 40 hectares no município de Caiuá - SP, em blocos ao acaso, composto por três repetições e os seguintes tratamentos: soja - Urochloa brizantha cv. piatã, soja - Urochloa brizantha cv. piatã perene, soja - Urochloa brizantha cv. paiaguás, soja - Urochloa brizantha cv. paiaguás perene, soja- Urochloa ruziziensis, soja - pousio convencional e soja - pousio plantio direto. A extração de nematoides do solo foi por meio da metodologia de flotação centrífuga em solução de sacarose proposta por Jenkins (1964) e quantificados com o auxílio câmara de Peters em microscópio de luz. Os dados foram submetidos à análise de variância, sendo a diferença significativa entre os tratamentos determinada pelo teste F, com as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5 % de probabilidade. Na avaliação de nematoides vida livre no solo, o tratamento soja-paiaguás com 1486 nematoides por 100 cm3 de solo, ou seja, 175% maior ao encontrado no tratamento apenas com soja no sistema convencional. Os tratamentos com uso da pastagem em sucessão com a soja como soja-piatã perene, soja-paiaguás perene, soja-piatã e soja-ruziziensis se apresentaram adequados para a ocorrência desses nematoides. Os resultados mostram a importância do sistema de manejo na ocorrência de nematoides, evidenciando que os maiores valores de nematoides vida livre se concentraram nos tratamentos em que se tinha a rotação de culturas entre a cultura anual (soja) e a gramínea. Os nematoides vida livre podem contribuir no equilíbrio da mesofauna e contribuir no controle dos nematoides fitopatogênicos. Os sistemas de integração com uso da pastagem em sucessão a soja aumentam a comunidade de nematoides de vida livre em comparação ao sistema apenas com soja. Órgão de fomento financiador da pesquisa: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPQ

Pesquisa (ENAPI)

Comunicação oral on-line

UNIVERSIDADE DO OESTE PAULISTA - UNOESTE
Ciências Agrárias
Agronomia

PRODUTIVIDADE DE GENÓTIPOS DE BATATA-DOCE DE POLPA BRANCA E CREME EM DATAS DE PLANTIO NO OESTE PAULISTA.

MIKAELLE CAROLAYNE DE BRITO VASCONCELOS
AMANDA CARVALHO PERRUD
JAIR GARCIA NETO
GUILHERME JOSE ALMEIDA OLIVEIRA
BRUNO DA ROCHA TOROCO
ANDRÉ DUTRA SILVA JUNIOR
MURILO HENRIQUE SOUZA LEAL
ANDRÉ RICARDO ZEIST

O estado de São Paulo é o segundo maior produtor de batata-doce (140 mil toneladas), sendo a região Oeste Paulista a principal região produtora. Nessa região, apesar da considerável relevância econômica e social da cultura, ocorre o cultivo a muito tempo dos mesmos genótipos, ocasionando baixas produtividades. Desta forma, para fortalecer o cultivo da batata-doce no Oeste Paulista um importante passo é a avalição do potencial de novos genótipos. Objetivou-se avaliar a produtividade de genótipos de batata-doce de polpa branca e creme em seis datas de plantio no Oeste Paulista. Os experimentos foram instalados em seis datas de plantio: 21/09/2019; 31/01/2020; 24/04/2020; 01/09/2020; 30/10/2020; 28/12/2020 e, avaliando-se os genótipos de polpa branca e creme: UZBD 06, UZBD 07, UZBD 08, INIA Arapey, SCS 368 Ituporanga, SCS 371 Katiy, SCS 369 Águas Negras, BRS Rubissol, Princesa, Brazlândia Branca, Brazlândia Rosada, Brazlândia Roxa e Coquinho. As colheitas foram realizadas em média com 140 dias. Foram avaliadas produção de raízes comerciais e número de raízes comerciais. Houve interação significativa entre genótipos e datas de cultivo. O genótipo UZBD 06 demonstrou-se promissor quanto a produção e número de raízes comerciais em três das seis datas de cultivo. Quanto ao número de raízes comerciais, não houve diferença entre os genótipos na primeira época de cultivo. Adicionalmente, observou-se as maiores médias de número de raízes comerciais em quatro datas para o genótipo INIA Arapey. Os genótipos que se demonstraram promissores para o cultivo no Oeste Paulista foram o acesso UZBD 06 e a cultivar INIA Arapey. Tais genótipos já são os mais cultivados nesta região, desta forma, para melhorar o desempenho desses genótipos, é necessário utilizar ramas sadias, livre de doenças e realizar todos os tratos culturais recomendados para a cultura. Conclui-se com este trabalho que os genótipos de polpa branca e creme UZBD 06 e INIA Arapey são promissores para o cultivo no Oeste Paulista, porém é necessário a utilização de ramas sadias. Órgão de fomento financiador da pesquisa: CAPES

Pesquisa (ENAPI)

Comunicação oral on-line

UNIVERSIDADE DO OESTE PAULISTA - UNOESTE
Ciências Agrárias
Agronomia

PRODUTIVIDADE E QUALIDADE DE FIBRA DO ALGODOEIRO CULTIVADO EM SOLO ARENOSO SOB DIFERENTES MANEJOS DE SOLO

ADENILSON JOSÉ DE SOUZA
CAROLINE HONORATO ROCHA
ALANA MARIA CORREIA FERREIRA
CÁSSIO ANTONIO TORMENA
FABIO RAFAEL ECHER

A adoção do sistema de plantio direto com uso de plantas de cobertura é fundamental para a expansão sustentável da cultura do algodoeiro em solos arenosos. O objetivo foi avaliar a produtividade e a qualidade de fibra do algodoeiro sob diferentes sistemas de preparo e manejo do solo. Os experimentos foram implantados na fazenda Experimental da UNOESTE em Presidente Bernardes-SP. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso em esquema de parcelas sub-divididas com cinco repetições. Os experimentos consistiram de: a) preparo convencional (PC) com uso de grade pesada e niveladora, com o preparo sendo realizado em maio ou setembro de cada ano; b) sistema plantio direto (SPD) com uso ou não de escarificação. Nas sub-parcelas de cada tratamento, em ambos experimentos, foram testados os efeitos das culturas de cobertura milheto ou capim Mombaça. O algodoeiro (FM 985 GLTP), foi semeado em 10/11/20 no espaçamento de 0,90 m entre linhas. Foram avaliados a produtividade e os parâmetros de qualidade de fibra: micronaire, comprimento, resistência e índice de fibras curtas - SFI. Os dados foram submetidos as teste de Tukey (5%). Constatou-se maior produtividade de fibra do algodão sob SPD escarificado e antecedido por capim Mombaça enquanto que com a utilização do milheto houve incremento de 4,9% no tratamento não escarificado. Sob PC, as maiores produtividades foram verificadas quando o preparo foi feito em maio e sob milheto enquanto que para o preparo realizado em setembro, as maiores produtividades ocorreram com o uso do capim Mombaça. Contudo, a semeadura de ambas as gramíneas resultou em maior produtividade de fibra quando ambas foram semeadas em setembro. Em PC, o algodão semeado sobre palhada de Mombaça, independentemente da época do preparo, apresentou micronaire da fibra mais elevado comparado com o uso do milheto. Constatou-se também maior micronaire com o preparo em maio sob Mombaça. Sem escarificação, a maior resistência da fibra foi obtida com uso de mombaça; já com escarificação, sob o cultivo de milheto. Resultados similares de comprimento de fibra foram verificados em SPD. Não houve diferenças entre os tratamentos para o SFI. Nossos resultados sugerem que o uso contínuo do SPD sem escarificação do solo e capim Mombaça como planta de cobertura proporcionou maior produtividade e qualidade de fibra do algodoeiro; com o uso do PC, sugere-se que o preparo do solo seja realizado em setembro também utilizando o capim Mombaça como planta de cobertura.

Pesquisa (ENAPI)

Comunicação oral on-line

UNIVERSIDADE DO OESTE PAULISTA - UNOESTE
Ciências Agrárias
Agronomia

PRODUTIVIDADE, QUALIDADE DE FIBRA E NUTRIÇÃO DO ALGODOEIRO FERTILIZADO COM DIFERENTES FONTES E DOSES DE CÁLCIO

DANIEL VERAS CORREA
GUSTAVO RICARDO AGUIAR SILVA
FABIO RAFAEL ECHER

O calcário é a principal fonte de cálcio (Ca) às plantas, mas o estudo de outras fontes é necessário para dar opções ao produtor. O objetivo foi avaliar a produtividade e qualidade de fibra com diferentes fontes de cálcio. O experimento foi realizado em Presidente Bernardes-SP, na safra 20/21, em solo de textura arenosa. O delineamento experimental foi de blocos ao acaso com cinco repetições. Os tratamentos foram: 1-Controle (sem Ca), 2-Calcário calcítico (30 kg ha-1 de Ca); 3-Calcário calcítico (60 kg ha-1 de Ca); 4-nitrato de cálcio (30 kg ha-1 de Ca); 5-nitrato de cálcio(60 kg ha-1 de Ca); 6-Gesso agrícola (30 kg ha-1 de Ca); 7-Gesso agrícola (60 kg ha-1 de Ca); 8-Gesso agrícola (180 kg ha-1 de Ca); 9-Gesso agrícola + nitrato de cálcio (180 + 30 kg ha-1 de Ca) e 10-Gesso agrícola + nitrato de cálcio (180 + 60 kg ha-1 de Ca). Aos 80 DAE do algodoeiro foram coletadas 10 folhas e 10 flores para avaliação do teor de Ca. Por ocasião da colheita foi avaliado a produtividade, número de capulhos (NC), peso médio do capulho (PMC) e qualidade de fibra (HVI). As médias foram comparadas pelo teste t (LSD) ($P < 0,05$). O teor de Ca na folha foi maior no tratamento com gesso (30 kg ha-1 de Ca) e o gesso + nitrato de Ca (180+60 Ca) sendo 47 e 43% superior ao controle, respectivamente. O teor de Ca na flor foi maior no tratamento com gesso (180 kg ha-1 de Ca), sendo 34,8% maior que o tratamento controle. O maior NC foi no gesso + nitrato de cálcio (180 + 60 Ca), sendo 23% maior que o gesso (60 Ca), que apresentou menor resultado (102 m2) e o PMC não apresentou diferença entre os tratamentos. A maturidade da fibra não diferiu entre os tratamentos. Os tratamentos com gesso + nitrato de Ca (180+30 kg ha-1 de Ca) e gesso (180 kg ha-1 de Ca) obtiveram o maior índice micronaire, 21 e 19% maior que o tratamento com nitrato de Ca (60 kg ha-1 de Ca). O comprimento de fibra foi maior no tratamento com gesso + nitrato de Ca (180 + 30 kg ha-1 de Ca), 2,7% maior que o controle, que apresentou a maior resistência (32,90 gf TEX-1). O nitrato de Ca (60 kg ha-1 de Ca) e gesso + nitrato de Ca (180 + 60 kg ha-1 de Ca) apresentaram as maiores produtividades, sendo 23,69 e 22,89% maior que o controle (1858,65 kg ha-1). Concluímos que a aplicação de 60 kg ha-1 de Ca via nitrato de Ca ou gesso + nitrato de Ca (180 + 60 kg ha-1 de Ca) melhora a produtividade do algodoeiro cultivado em solo arenoso, bem como mantém a qualidade de de fibra adequada à comercialização. Órgão de fomento financiador da pesquisa: Yara Brasil Fertilizantes

Pesquisa (ENAPI)

Comunicação oral on-line

UNIVERSIDADE DO OESTE PAULISTA - UNOESTE
Ciências Agrárias
Agronomia

QUALIDADE DE FIBRA DO ALGODOEIRO EM FUNÇÃO DA APLICAÇÃO DE CLORETO DE MEPIQUATE EM CONDIÇÕES DE SOMBREAMENTO

ANA FLÁVIA DE SOUZA RORATO
CARLOS FELIPE DOS SANTOS CORDEIRO
TAIS COSTA PINTO
FABIO RAFAEL ECHER

A intensidade de luz recebida pelo algodoeiro está diretamente relacionada com a qualidade de fibra da pluma, por conta da redução de fotoassimilados dentro da planta. A luminosidade pode oscilar de acordo com o sombreamento causado pela nebulosidade ou pelo elevado índice de área foliar, que pode ser modulado com uso de cloreto de mepiquate. O objetivo do estudo foi avaliar a qualidade de fibra do algodoeiro em função do sombreamento das plantas e aplicação do cloreto de mepiquate. O experimento foi conduzido em uma lavoura comercial no município de Martinópolis - SP em um solo de textura arenosa. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com quatro repetições. Os tratamentos foram: Com sombra/sem regulador; com sombra/regulador aos -4, 0, 4 e 8 dias após o início do florescimento; com sombra/regulador 0 e 8 dias após o início do florescimento; com sombra/regulador 8 dias após o início do florescimento; sem sombra/sem regulador e; sem sombra/com regulador nas aplicações normais do produtor. Foi instalada sombra artificial (50% de redução da luminosidade) na fase F1 (primeira flor) do algodoeiro, permanecendo por 8 dias. O cloreto de mepiquate foi utilizado como regulador de crescimento. A colheita dos capulhos para análise da qualidade foi realizada em 2 metros de linha do centro da parcela e analisada pelo método HVI para os seguintes parâmetros: micronaire, comprimento, resistência, maturidade e índice de fibras curtas. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de t ao nível mínimo de 5% de probabilidade ($p < 0,05$). O índice de fibras curtas foi maior nos tratamentos com sombra/uma aplicação aos 8 dias após o início do florescimento e sem sombra/sem regulador. A resistência da fibra foi maior nos tratamentos sem regulador, possivelmente devido ao menor número de capulhos e produtividade nesse tratamento. O índice micronaire e a maturidade da fibra aumentaram 8,63% e 1,36% respectivamente, no tratamento com sombra/uma aplicação de regulador 8 dias após o início do florescimento, em relação ao sem sombra/sem regulador. Não houve diferença entre os tratamentos no comprimento da fibra do algodão. Conclui-se que a ausência da aplicação de cloreto de mepiquate pode reduzir a resistência da fibra, mas a produtividade é menor; porém o regulador ajuda a diminuir o índice de fibras curtas do algodão e a melhorar o índice micronaire e a maturidade da fibra. Órgão de fomento financiador da pesquisa: FAPESP

Pesquisa (ENAPI)

Comunicação oral on-line

UNIVERSIDADE DO OESTE PAULISTA - UNOESTE
Ciências Agrárias
Agronomia

RESISTÊNCIA À INSETOS DE RAÍZES DE BATATA-DOCE DE POLPA BRANCA E CREME EM ÉPOCAS DE CULTIVO NO OESTE PAULISTA

WELLINGTON GIOVANI CORREIA
AMANDA CARVALHO PERRUD
GUILHERME JOSE ALMEIDA OLIVEIRA
JAIR GARCIA NETO
BRUNO DA ROCHA TOROCO
ANDRÉ RICARDO ZEIST
ANDRÉ DUTRA SILVA JUNIOR
MURILO HENRIQUE SOUZA LEAL

Danos causados por insetos em raízes de batata-doce provocam perdas na produtividade e dificultam na comercialização. Adicionalmente, o controle químico possui alto custo e não é altamente eficaz devido essas pragas se desenvolverem no solo. Desta forma, o manejo deve ser voltado a praticas culturais, como o uso de genótipos resistentes as principais pragas da batata-doce. Objetivou-se com este trabalho avaliar a resistência à insetos das raízes de batata-doce de polpa branca e creme em seis épocas de cultivo. O experimento foi realizado no Centro de Estudos em Olericultura e Fruticultura do Oeste Paulista, em seis épocas de cultivo, 21/09/2019; 31/01/2020; 24/04/2020; 01/09/2020; 30/10/2020; 28/12/2020 e, avaliando-se os genótipos de polpa branca e creme: UZBD 06, UZBD 07, UZBD 08, INIA Arapey, SCS368 Ituporanga, SCS371 Katiy, SCS369 Águas Negras, BRS Rubissol, Princesa, Brazlândia Branca, Brazlândia Rosada, Brazlândia Roxa e Coquinho. Foi adotado delineamento experimental de blocos com os tratamentos ao acaso. As colheitas foram realizadas em média com 140 dias. A resistência à insetos foi mensurada através da escala de notas: 1- raízes comerciais inaceitáveis para consumo humano e animal, 2- raízes mais danificadas comercialmente, 3- poucas raízes comercialmente danificadas, 4 - poucos danos e 5 - livre de danos por insetos. Não houve diferenças significativas entre os genótipos no cultivo em 21/09/2019 e 24/04/2020. Nas demais épocas de cultivo, os genótipos que demonstraram maior resistência à insetos foram os acessos UZBD 06 e UZBD 07, e as cultivares SCS371 Katiy, Brazlândia Rosada e Coquinho. Os resultados obtidos no presente trabalho são de grande importância para estudos futuros de melhoramento de plantas, pois podem ser utilizados na obtenção de novos genótipos resistentes aos principais insetos na região do Oeste Paulista. A identificação de genótipos resistentes a insetos é também de extrema importância para os produtores da região, pois assim evita prejuízos com a produção e proporciona raízes comercialmente melhores para o mercado consumidor. Conclui-se com este trabalho que os genótipos UZBD 06, UZBD 07, SCS371 Katiy, Brazlândia Rosada e Coquinho são resistentes a insetos e promissores para o cultivo no Oeste Paulista.

Pesquisa (ENAPI)

Comunicação oral on-line

UNIVERSIDADE DO OESTE PAULISTA - UNOESTE
Ciências Agrárias
Agronomia

SELEÇÃO DE INDICADORES MICROBIANOS PARA A QUALIDADE DO SOLO COM USO DE MODELOS MATEMÁTICOS

RONALDO TOSHIAKI OIKAWA
MILENE IZILDA SOUZA COELHO
IVAN KOMURO CABRAL
ANA PAULA MARQUES RAMOS
LUCAS PRADO OSCO
FABIO FERNANDO DE ARAUJO

O solo vivo é fundamental para as funções-chave de suporte à vida que protegem a vida na Terra. As ameaças antropogênicas causadas por mudanças climáticas e manejos incorretos são um fardo para o funcionamento do solo. Portanto, é importante dispor de indicadores que auxiliem a quantificação dos impactos. Porém, sugerir matematicamente indicadores biológiocos não é uma tarefa trivial. Caracterizar a qualidade biológica do solo por atributos microbiológicos e uso da alface como planta bioindicadora e modelos matemáticos de regressão linear múltipla. A amostragem em estudo consiste de 120 pontos de solo na profundidade de 0 a10 cm em quatro áreas de diferentes manejo, sendo 30 pontos de cada área no município de Caiuá. As análises de solo em laboratório consistiram em carbono da biomassa microbiana; nitrogênio da biomassa microbiana; hidrólise do diacetato de fluoresceína; atividade da enzima desidrogenase; fosfatase, glucosidase e arilsulfatase; e respiração basal. Parte do solo, também, foi utilizado para crescimento de mudas de alface em câmara de crescimento por 35 dias. Os resultados dessas análises foram submetidos a três modelos matemáticos: modelo StepWiseAIC; o modelo Recursive Feature Elimination; modelo Remove Redundant Features. Todos os modelos utilizaram a massa fresca da raiz (MFR), da parte aérea (MFPA) e massa seca da raiz (MSR) e da parte aérea (MSPA) como validador da planta. Os resultados foram expressos com base na significância p-valor, correlação e estatística de R2. A aplicação do modelo StepWiseAIC expressou os seguintes atributos com maiores coeficientes p-valor FOS 0,0005, FDA 0,0042, CBM 0,0060, DESI 0,0162. No modelo RRF, as correlações que mais se destacaram (R2) foram: CBM/FOS = 56%, FDA/ARIL=63%, FOS/FDA=70% e ARIL/FDA=63%. O modelo RFE encontrou com base na estatística de R2 os seguintes valores: CBM= 99%, NBM=0.98, FDA=R2=0.97, FOS=R2=0.96 e DESI=R2=0.95. Os atributos biomassa microbiana, fosfatase, hidrólise do diacetato de fluoresceína e desidrogenase aparecem em todos os modelos, indicando que o desenvolvimento da planta é explicado por essas variáveis biológicas. Sendo que o CBM é um importante reservatório de nutrientes, e os demais indicadores representam enzimas que participam das funções microbianas no solo. Variáveis como a biomassa microbiana e atividade enzimática do solo podem explicar a qualidade biológica do solo, utilizando planta indicadora como referência e modelos de regressão linear múltipla. Órgão de fomento financiador da pesquisa: Unoeste

Pesquisa (ENAPI)

Comunicação oral on-line

UNIVERSIDADE DO OESTE PAULISTA - UNOESTE
Ciências Agrárias
Agronomia

SELEÇÃO DE ISOLADOS DE BACILLUS SP. PARA A PROMOÇÃO DE CRESCIMENTO DA SOJA (GLICINE MAX)

MILENE IZILDA SOUZA COELHO
VILMA APARECIDA POLIDORIO CASEIRO
GABRIELA LOZANO OLIVÉRIO
RONALDO TOSHIAKI OIKAWA
MIGUEL JOSE NEUMANN
GUILHERME JOSE ALMEIDA OLIVEIRA
FABIO FERNANDO DE ARAUJO

Dentro do grupo da rizobactérias de interesse para agricultura pode ser destacado o gênero Bacillus onde são encontradas algumas espécies de importância agrícola que habitam o solo e desenvolvem relações com as plantas. O objetivo do presente trabalho foi avaliar rizobactérias do gênero Bacillus, utilizando a análise do antagonismo e teste com plantas, a partir do isolamento da rizosfera de soja. As plantas foram coletadas em experimento de soja situada no município de Caiuá, SP em três tratamentos: T1- Controle e T2- Biofertilizante (600 kg.ha-1) e T3-B3 Pousio.O biofertilizante foi obtido de compostagem de esterco bovino e apresentava a concentração de 2% de Nitrogênio e potássio e 4% de fósforo. Foram coletadas 20 plantas em cada tratamento. A partir de isolamento de bactérias do gênero Bacillus da rizosfera das plantas foram realizadas as análises com o antagonismo de fungo com a bactéria inoculada ao centro e 2 pontos com o fungo Aspergillus sp. na placa com Agar N e após 7 dias foi feita a leitura do raio do fungo. Já o teste com plantas para avaliação do crescimento foi realizada da seguinte forma: Foram colocadas 4 sementes de soja (BRS 7380 RR) e inoculado 0,1 ml da suspensão bacteriana sobre cada semente e levado para o fitotron por um período de 60 dias e posteriormente foram feitas as análises de clorofila, peso da massa seca parte aérea e raiz e contagem de nódulos. Os dados foram analisados por distribuição de frequência de cada categoria morfológica e Teste de Scott Knott a 5% de probabilidade. Observou-se menor atividade de inibição de fungos fitopatogênicos nos isolados coletados na rizosfera do tratamento B3 Pousio e que o B2 600, apresentou alta inibição de fungos com halos inibitórios superior a 5mm. Com relação ao teste de plantas de maneira geral isolados provenientes do tratamento B2 600 apresentaram maior teor de clorofila com 30 dias e peso da parte aérea. Pode-se verificar que o uso de biofertilizantes nessa composição ajuda no aumento da biodiversidade dos microrganismos do solo e da rizosfera, consequentemente, torna-se importante a utilização de materiais orgânicos para estimular a microbiota do solo e promover o crescimento das plantas. Isolado proveniente do tratamento B2 600 apresentou melhores resultados quando comparado aos outros tratamentos e pode ser utilizados para estudos ecológicos posteriormente e ser utilizado como rizobactéria promotora de crescimento de plantas.

Pesquisa (ENAPI)

Comunicação oral on-line

UNIVERSIDADE DO OESTE PAULISTA - UNOESTE
Ciências Agrárias
Agronomia

TEOR DE SÓLIDOS SOLÚVEIS EM GENÓTIPOS DE BATATA-DOCE INTRODUZIDOS NO OESTE PAULISTA

GUILHERME JOSE ALMEIDA OLIVEIRA
AMANDA CARVALHO PERRUD
BRUNO DA ROCHA TOROCO
MURILO HENRIQUE SOUZA LEAL
JAIR GARCIA NETO
ANDRÉ DUTRA SILVA JUNIOR
ANDRÉ RICARDO ZEIST

A batata-doce tem grande importância social e econômica, por seu fácil cultivo e também pelo grande valor nutricional, sendo as raízes tuberosas fonte de carboidratos, vitaminas e minerais necessários a dieta humana. A qualidade das raízes é ligada a quantidade de sólidos solúveis, pois está diretamente ligado a quantidade de açucares disponíveis, que influenciam para o consumo in natura e no processamento. Podendo variar de acordo com a cultivar, condições de cultivo, clima e maturação. O objetivo foi avaliar os sólidos solúveis de 21 genótipos de batata-doce em três datas de cultivo. O experimento foi conduzido no Centro de Estudos em Olericultura e Fruticultura do Oeste Paulista. Foram realizadas três épocas de plantio: 01/09/2020; 30/10/2020 e 28/12/2020. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com três repetições. Foram avaliados 21 genótipos de batata-doce, sendo 16 cultivares: INIA Arapey, SCS 368 Ituporanga, SCS 371 Katiy, SCS 369 Águas Negras, BRS Rubissol, Princesa, Brazlândia Branca, Brazlândia Rosada, Coquinho, Brazlândia Roxa, IAPAR 69, SCS 372 Marina, SCS 367 Favorita, BRS Amélia, Beauregard, SCS 370 Luiza e cinco acessos: UZBD 01, UZBD 02, UZBD 06, UZBD 07 e UZBD 08. Avaliou-se os sólidos solúveis, em °Brix, por meio de polpa homogeneizada e filtrada, que foi analisada em refratômetro digital portátil (Instrutherm/ Mod. RTD-95). Os dados foram submetidos ao teste de agrupamento de medias de Scott Knott. O acesso UZBD 01, se destacou com maior valor de sólidos solúveis em todas as épocas de cultivo (15.8, 19.9, e 13.53 ºBrix, para os plantios em 01/09, 30/10 e 28/12, respectivamente). As cultivares SCS 370 Luiza e SCS 369 Águas Negras obtiveram melhor desempenho em duas épocas, 30/10 (18.06 e 18.03 ºBrix, respectivamente) e 28/12 (11.86 e 10.93 ºBrix, respectivamente), enquanto BRS Amélia se destacou nas épocas 01/09 (16.23 ºBrix) e 28/12 (11.06 ºBrix). Os açúcares presentes nas raízes tuberosas, quantidade e qualidade, são influenciados pelas condições ambientais e pela genética. Desta forma, plantas de polpa colorida, como as de cor creme, amarela, roxa e alaranjada, tendem a terem maiores concentrações de sólidos solúveis. Com o resultado evidenciou-se que o acesso de polpa roxa apresentou maiores teores de sólidos solúveis, em condições semelhantes de condução da cultura. Assim, o acesso UZBD 01 demonstrou ser, dentro dos genótipos estudados, aquele que possui maior teor de sólidos solúveis Órgão de fomento financiador da pesquisa: Fapesp (processo 2020/15974-4)

Pesquisa (ENAPI)

Comunicação oral on-line

UNIVERSIDADE DO OESTE PAULISTA - UNOESTE
Ciências Agrárias
Agronomia

TEORES DE PROLINA E CARBOIDRATOS DO ALGODOEIRO CULTIVADO SOB SISTEMA DE SEMEADURA DIRETA E CONVENCIONAL

CAROLINE HONORATO ROCHA
TAIS COSTA PINTO
ALANA MARIA CORREIA FERREIRA
ADENILSON JOSÉ DE SOUZA
FABIO RAFAEL ECHER

A adoção de práticas conservacionistas para o cultivo do algodoeiro em solos arenosos é técnica fundamental para garantir a sustentabilidade da cotonicultura nesses locais. O Sistema de Semeadura Direta (SSD) melhora as condições edáficas e a retenção de água, reduzindo o impacto da estiagem sobre a fisiologia da planta. A prolina é um osmoprotetor das plantas contra estresses por seca e salino e pode ser utilizado como indicador do estresse da planta. O objetivo do trabalho foi avaliar o teor de prolina do algodoeiro e de carboidratos do algodoeiro cultivado nos SSD e Sistemas de Semeadura Convencional (SSC). O experimento foi desenvolvido na Fazenda Experimental da Universidade do Oeste Paulista - UNOESTE, no município de Presidente Bernardes-SP. O delineamento experimental foi em bloco ao acaso, com cincos repetições. Os tratamentos foram os preparos de solo SSD e SSC. Como planta de cobertura, utilizou-se o milheto, sendo semeado em maio após o preparo de solo (safra 2020/2021). Após a dessecação do milheto, o algodoeiro foi semeado em 10/12/20, no espaçamento 0,90 m. Aos 70 dias após a emergência (DAE), coletou-se folhas do algodoeiro para avaliação do teor de prolina e fruto e folha adjacente ao fruto para o teor de carboidratos solúveis totais. Os dados forma submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey (5%). O teor de prolina foi 42% maior no SSC comparado ao SSD. O teor de carboidratos nas folhas também foi maior no SSC; já quando avaliou-se o teor de carboidratos nas maçãs, não houve diferença. O sistema de semeadura direta proporciona menores teores de prolina, o que indica menor nível de estresse, mas o teor de carboidrato nas folhas é menor. Órgão de fomento financiador da pesquisa: CNPQ

Pesquisa (ENAPI)

Comunicação oral on-line

UNIVERSIDADE DO OESTE PAULISTA - UNOESTE
Ciências Agrárias
Agronomia

TROCAS GASOSAS E PEROXIDAÇÃO LIPÍDICA DO ALGODOEIRO SUBMETIDO A DEFICIÊNCIA HIDRICA E APLICAÇÂO DE CLORETO DE MEPIQUATE

ESTER GERÔNIMO SERRA
ANA CLÁUDIA PACHECO SANTOS
BRUNO FELIPE PICOLI DE OLIVEIRA
ELISA PATRICIA RAMOS DE MELO
KEZIA APARECIDA GUIDORIZI
FABIO RAFAEL ECHER

O algodoeiro, mesmo sendo tolerante a falta de água, também tem a sua produtividade afetada pela ocorrência de períodos de estiagem, que estão sendo intensificados pelas mudanças climáticas. A aplicação de reguladores vegetais para redução do porte da planta é uma prática comumente adotada no cultivo de algodão, visando incrementar a produtividade. Sendo assim, o presente trabalho teve como objetivo analisar respostas fisiológicas da planta de algodão tratado com regulador vegetal em período de déficit hídrico. O experimento foi conduzido em condições de casa de vegetação, em esquema fatorial 2x2 [duas condições hídricas - com e sem irrigação e duas condições de tratamento com regulador vegetal - com e sem aplicação de cloreto de mepiquate] com 6 repetições. A deficiência hídrica foi caracterizada pela suspensão total da irrigação no estágio fenológico F7, durante oito dias consecutivos. As análises de trocas gasosas e fluorescência da clorofila foram realizadas a cada 2 dias durante o período de suspensão da irrigação. No oitavo dia de deficiência hídrica foram coletadas amostras foliares para as análises bioquímicas de peroxidação lipídica (teor de malondealdeído - MDA e teor do radical superóxido - O2-). Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA, $p < 0,05$) e posteriormente os tratamentos foram comparados pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). Os parâmetros de assimilação líquida de CO2, condutância estomática, concentração interna de CO2 e transpiração, foram reduzidos apenas aos 8 dias de imposição de deficiência hídrica, sendo que a aplicação do regulador vegetal permitiu que esses parâmetros não fossem alterados pela condição de seca. Os parâmetros de fluorescência apresentaram diferença significativa apenas quanto a eficiência quântica máxima do fotossistema II (Fv/Fm), onde as plantas submetidas à deficiência hídrica e tratadas com o regulador vegetal apresentaram maior eficiência fotossintética em relação ao tratamento controle irrigado. Não houve diferença entre os tratamentos em relação aos teores de MDA e superóxido, indicando que o período de deficiência hídrica estabelecido não foi suficiente para promover danos à estrutura celular. Os reguladores de crescimento são substâncias que alteram o balanço hormonal das plantas, o que resulta em redução do crescimento e alterações fisiológicas. Concluiu-se que a aplicação de regulador vegetal em plantas de algodão evita a redução das trocas gasosas em plantas sob deficiência hídrica.

Pesquisa (ENAPI)

Comunicação oral on-line

UNIVERSIDADE DO OESTE PAULISTA - UNOESTE
Ciências Agrárias
Agronomia

USO DE SOLUÇÃO SALINA E LUZ PARA PRODUÇÃO DE BROTOS DE FEIJÃO MUNGO VERDE

MARCELO DUARTE
NELSON BARBOSA MACHADO NETO
CECI CASTILHO CUSTÓDIO

O consumo de brotos de feijão mungo verde vem crescendo. Os brotos costumam ser cultivados no escuro impedindo o desenvolvimento de pigmentos associados a fotossíntese. A produção em ambiente iluminado pode contribuir para o incremento das propriedades nutricionais e funcionais, porém alterando a cor e o desenvolvimento dos brotos. O crescimento em ambiente estressante, como o salino, geralmente é comprometido, mas pode também estimular o desenvolvimento de compostos protetores e funcionais. Assim, é necessário encontrar um ponto de equilíbrio onde haveria o ganho funcional e um comprometimento mínimo da produtividade e dos aspectos morfológicos dos brotos produzidos em diferentes soluções salinas e com luz ou não. Os brotos foram produzidos, no escuro e no claro, em 25, 50 e 75 mM de solução salina (NaCl) e água destilada como controle, sem substrato, em caixas plásticas e temperatura de 25 oC com colheita com cinco dias após a semeadura (DAS). As sementes foram germinadas apenas em água, e com um DAS, os brotos com o mesmo padrão de desenvolvimento foram transferidos para caixas com 12 mL de água ou soluções salinas, até a colheita. Coletaram-se 15 brotos centrais e mediram-se o comprimento da parte aérea (CPA), raiz (CR) e total (CT) e a relação CR:CPA. Cada parte foi separada e seca obtendo-se a massa seca de parte aérea (MSPA), raiz (MSR) e total (MST). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com quatro repetições. Na luz as partes aéreas foram mais curtas, mas tanto na luz quanto no escuro o CPA foi maior no controle. O CR não foi afetado estatisticamente pela salinidade. No claro estas cresceram mais no controle e no escuro mais nas soluções salinas. Assim, no claro, o CT dos brotos foi maior no controle e no escuro não houve diferença entre controle e salinidade. A relação CR:CPA foi crescente com o aumento da salinidade tanto no claro como no escuro alcançando de 0,8 a 1,05 no claro e 0,5 a 0,8 no escuro. Não houve diferença estatística com relação as massas. Como a resposta de maior crescimento da raiz em resposta a salinidade só foi observada no escuro, explicada pelo fototropismo negativo, o recurso do estresse salino deve ser empregado no escuro com concentrações inferiores ao que pode ser usado no claro. Concluiu-se que, no claro os brotos ficam mais equilibrados no controle ou baixa concentração salinas (25 mM); no escuro, pode-se usar a maior concentração salina (75 mM). Órgão de fomento financiador da pesquisa: CAPES