



You are free: to copy, distribute and transmit the work; to adapt the work.
You must attribute the work in the manner specified by the author or licensor

MICROORGANISMOS DE REGENERAÇÃO NAS PROPRIEDADES QUÍMICAS DO SOLO, DESENVOLVIMENTO E PRODUÇÃO DE MILHO

Nilva Teresinha Teixeira¹; Lucas de Witt¹; Paulo Roberto Ribeiro da Silva Filho¹

RESUMO

A agricultura orgânica vem se expandindo em nosso país e a busca de alternativas para se alcançar produções satisfatórias é indispensável. Os microrganismos de regeneração, efetivos ou eficientes (E.M.) vêm se destacando pelos seus efeitos benéficos sobre o solo e as plantas. O objetivo do presente trabalho foi verificar a eficiência de um consórcio de microrganismos nas características químicas do solo, no desenvolvimento inicial e produção do milho [(*Zea mays L.*) hib. P4285] cultivado no campo. O ensaio foi conduzido na área experimental do UNIPINHAL, em Espírito Santo do Pinhal – SP. O delineamento estatístico foi em blocos ao acaso, com 6 tratamentos: controle, EM-4 (microrganismos eficientes padrão de mercado) e 4 doses do novo consórcio de microrganismos em 5 repetições. Os formulados empregados no ensaio, EM-4 e o consórcio de microrganismos, não influenciaram as características químicas do solo, mas aumentaram comprimento de raízes, altura de plantas e massa fresca de raízes e parte aérea e promoveram aumentos estatísticos de produção, em espigas + grãos, grãos e massa de 1000 grãos. Os produtos testados não provocaram injúrias ou atraso de desenvolvimento nas plantas.

Palavras-chave: Grãos; microrganismos de regeneração; produção; *Zea mays L.*

MICROORGANISMS OF REGENERATION ON CHEMICAL PROPERTIES OF SOIL, DEVELOPMENT AND CORN PRODUCTION

ABSTRACT

Organic agriculture is expanding in our country and the investigation for alternatives to reach satisfactory production is indispensable. The regeneration, effective or efficient microorganisms (E.M.) have been highlighted for their beneficial effects on soil and plants. The objective of this study was to evaluate the agronomic efficiency of a new consortium of microorganisms, through the evaluation of the soil chemical characteristics, initial development and production of corn [(*Zea mays L.*) hib. P4285], cultivated in the field. The test was conducted in the experimental area of UNIPINHAL, in Espírito Santo do Pinhal – SP. The statistical design was in randomized blocks, with 6 treatments: control, EM-4 (efficient microorganisms standard trade) and 4 doses of the consortium of microorganisms) in 5 repetitions. The formulations used in the study did not influence the chemical characteristics of the soil; but improved root length, plant height and fresh weight of roots and shoots; and increased statistically the production of corn cobs + grains, grains and weight of 1,000 grains. The products tested did not cause injuries or decrease in the plants development.

Key words: Grains; microorganisms of regeneration; production, *Zea mays L.*

¹ Nutrição de Plantas e Produção Orgânica, Curso de Engenharia Agrônoma, Centro Regional Universitário de Espírito Santo do Pinhal – UNIPINHAL. E-mail: nilva@unipinhal.edu.br

1. INTRODUÇÃO

A produção orgânica de alimentos vem crescendo em nosso país. Em 2013 (BRASIL, 2014) o número de unidades produtivas aumentou 22 %, em relação a 2012. Os produtos orgânicos ganharam espaço no mercado de alimentos, pois empregam em toda a cadeia produtiva técnicas que respeitam o meio ambiente e visam à qualidade do alimento (PENTEADO, 2012).

O milho é uma espécie com potencial para o cultivo orgânico. Originário provavelmente das Américas, é uma das culturas mais antigas do mundo, sendo importante na alimentação animal e de seres humanos, principalmente em regiões de baixa renda. No México é o ingrediente básico na culinária. É o cereal mais produzido no mundo e é cultivado em todas as regiões brasileiras. Entre seus empregos estão a produção de ração (alimentação animal), o consumo na alimentação humana e como matéria prima para indústrias alimentícias (MIRANDA *et al.* 2012).

Segundo Oliveira *et al.* (2007) a produção orgânica de milho deve crescer com a utilização de tecnologias novas e metodologia participativa. O cultivo de milho orgânico, de acordo com Santos

(2015) hoje é considerado inteiramente rentável e sustentável.

Entre as ferramentas para melhorar a produtividade, no sistema orgânico de produção, encontram-se os chamados microrganismos de regeneração, eficazes ou eficientes (E.M.), que se adicionados ao solo aumentam a diversidade microbiológica, sendo utilizados como indutores da decomposição da matéria orgânica e liberação de nutrientes às plantas. As formulações de E.M. consistem de culturas mistas de microrganismos benéficos (fungos filamentosos, bactérias, leveduras, actinomicetos e outros) que ocorrem naturalmente no ambiente. Esses produtos quando utilizados como inoculantes, promovem mais rapidamente o aumento da diversidade e do número de microrganismos benéficos aos solos e às plantas, integrando o equilíbrio microbiológico do meio, podendo melhorar a produtividade das plantas e a qualidade do produto (PEREIRA *et al.*, 1994; BONFIM *et al.*, 2011)

De acordo com Mitsui (2006), na composição do E.M. encontram-se os microrganismos que produzem substâncias orgânicas úteis às plantas, entre elas hormônios e vitaminas. Considera também, que no Brasil a utilização do E.M. iniciou-se na Fundação Mokiti Okada, Atibaia-SP, entre os adeptos da agricultura natural.

O E.M. produz em contato com a matéria orgânica, ácidos orgânicos, hormônios vegetais como auxinas, giberelinas e citocininas, vitaminas, antibióticos e polissacarídeos. Agem, ainda, na fixação de nitrogênio da atmosfera, na decomposição de matéria orgânica, na inibição do desenvolvimento de patógenos no solo e na degradação de resíduos de agrotóxicos. Também auxiliam na solubilização de fertilizantes como o fosfato de rocha e melhoram as propriedades físicas e químicas do solo, entre outros aspectos (HIGA, 1993).

Chagas e Tokeshi (1996) relatam efeitos positivos do E.M. a 0,1 % comparado com os fungicidas Benlate 500 (0,35 % i.a) + Dithame M45 (1,5 % i.a) no controle da germinação de esporos de *Colletotrichum gloeosporioides* “*in vitro*” e da antracnose em fruto de pimentão.

Benefícios do E.M. na germinação dos citros foram observados por Tokeshi e Chagas (1997). Os autores observaram em seus estudos, maior vigor, emergência e sobrevivência de plântulas, quando se incluiu tais microrganismos ao meio.

Daly e Stewart (1999) avaliaram a influência de E.M. em olerícolas produzidas em sistema orgânico, concluindo que a pulverização de E.M. (10 L.ha⁻¹) com adição de melão (10 L.ha⁻¹) por três vezes em cebola, duas vezes em

ervilha e sete vezes em milho doce proporcionaram aumentos de produção de 29 %, 31 % e 23 %, respectivamente.

Algumas das formulações utilizadas no Brasil têm sido produzidas e comercializadas pela Fundação Mokiti Okada (Ipeúna – SP), que disponibilizam o EM-4 e o EM-5 formulados com microrganismos produtores de ésteres, sendo utilizadas principalmente em aplicação na parte aérea das plantas, contra doenças e principalmente pragas (TOKESHI, 1997).

O objetivo deste trabalho é apresentar os resultados de ensaio conduzido com o objetivo de estudar os possíveis benefícios da introdução de um novo produto composto por um consórcio de microrganismos (bactérias e leveduras), melão de cana-de-açúcar e água, através da avaliação do aumento do desenvolvimento inicial, da influência do produto nas características químicas do solo e na produção de milho.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O ensaio com milho [(*Zea mays* L.) hib. P4285] foi conduzido no campo da área experimental do curso de Engenharia Agrônômica do UNIPINHAL no

município Espírito Santo do Pinhal - SP, Latitude: 22° 6' 56" S, Longitude: 46° 40' 58" O, Altitude: 861m. O clima, de acordo com Classificação Climática de Koeppen é do tipo Cwa (CEPAGRI, s.d.).

O híbrido utilizado é convencional, com baixo fator de reprodução dos fitonematóides *Pratylenchus brachyurus* e *Meloydogine javanica*, excelente qualidade de grãos e de média exigência em fertilidade do solo (PIONNER, s.d.).

O estudo foi realizado de 31 de março a 15 de agosto de 2015. O solo da área experimental é classificado como Latossol Vermelho-Amarelo (EMBRAPA, 2006). O delineamento estatístico adotado foi em blocos ao acaso, com 6 tratamentos (Tabela 1) e 5 repetições.

Tabela 1. Tratamentos empregados no ensaio.

Tratamentos	*Novo consórcio de microrganismos (em %)	EM-4 Fundação Mokiti Okada (em %)
1	-	-
2	-	0,1
3	0,05	-
4	0,1	-
5	0,15	-
6	0,20	-

* As parcelas do tratamento 1 (Controle) receberam volume de água relativo ao das caldas demais parcelas. A aplicação dos produtos foi via fertirrigação dirigido ao sulco de plantio, com volume de calda de 300 L.ha⁻¹.

Cada parcela constou de 4 linhas de 4 metros de comprimento, considerando-se como útil apenas a parte central de cada uma delas, perfazendo 12,8 m² de área

total e 3,2 m² de área útil. O espaçamento adotado foi 0,80 m entre linhas e 0,20 m entre plantas, com *stand* final de 55.000 plantas ha⁻¹.

O plantio foi manual e o preparo do solo constou de duas gradagens leves (uma para incorporar o esterco bovino empregado na adubação), nivelamento e sulcamento. As operações de cultivo foram as tradicionais para a espécie, com capina manual e emprego de cultivador. A irrigação foi por aspersão, efetuada de acordo com a exigência da cultura e condições meteorológicas. Não houve incidência de problemas fitossanitários.

A análise de terra do local do ensaio (Tabela 2) norteou a correção de fertilidade do solo. Não foi necessária calagem e na adubação de plantio empregaram-se 80 kg.ha⁻¹ de P₂O₅ (na forma de termofosfato – 17,5 % de P₂O₅ total e 16,0 % de P₂O₅ solúvel em ácido cítrico; 0,30 % de B; 0,25 % de Cu; 0,30 % de Mn e 0,55 % de Zn) e 12,5 t.ha⁻¹ de esterco bovino curtido (3,3 % de N; 1,8 % de P e 2,1 % de K).

Aos 25 e 35 dias, após germinação, aplicaram-se 500 kg.ha⁻¹ de composto enriquecido Bokashi (composição na Tabela 3). O esterco bovino foi aplicado em área total e o adubo fosfatado e o Bokashi localizado.

Tabela 2. Caracterização do solo da área experimental.

Amostra	M.O g.dm ⁻³	pH CaCl ₂		P		S	
-----mg.dm ⁻³ -----							
SOLO	4	5,7		8		3	
Amostra	K	Ca	Mg	Al	SB	H + Al	CTC
-----mmolc.dm ⁻³ -----							
SOLO	3,2	30	11	1	47,2	14	61,2
Amostra	B	Cu	Fe	Mn	Zn		
-----mg.dm ⁻³ -----							
SOLO	0,45	0,14	1,2	0,3	1,4		
Amostra	Argila	Silte	Areia Total	Areia Grossa	Areia Fina		
-----g.kg ⁻¹ -----							
SOLO	384	135	481	406	75		

OBS: O solo se classifica como de textura argilosa.

Tabela 3. Composição do composto enriquecido empregado no ensaio.

Material	Proporção
Esterco bovino	48,00%
Calcário	0,30%
Torta de mamona	18,00%
Farelo de soja	10,00%
Farinha de peixe	8,00%
Cinzas	2,00%
Leite	0,10%
Açúcar mascavo	0,00%
Inoculante – E.M.	0,01%
Água	qsp

O formulado constituído de consórcio de microrganismos empregado, produto da empresa Agropaulo, é um líquido transparente marrom avermelhado com odor adocicado, com pH aproximadamente de 3,5 e a seguinte composição: a) Microrganismos (bactérias e leveduras): bactérias dos gêneros *Lactobacillus* e *Acetobacter* (10^7 UFC.MI⁻¹) e leveduras do gênero *Picchia* (10^6 UFC.MI⁻¹); b) Melaço de cana-de-açúcar: 14 %; c) Água: 86 %.

O EM-4 é um formulado comercial composto por associação de microrganismos, leveduras, actinomicetos e bactérias lácticas e produzido pela Fundação Mokiti Okada (FUNDAÇÃO MOKITI OKADA – FMO, 1999).

As aplicações dos produtos (no solo e via fertirrigação) foram 6: no plantio e em épocas representativas do estágio fisiológico das plantas: V3 (espécimes com três folhas), V6 (plantas com 6 folhas), R1 (pendoamento), R3 (grãos pastosos) e R4 (grãos farináceos), respectivamente nas seguintes datas: 14 de abril; 30 de abril; 15 de maio; 10 de junho; 30 de junho e 15 de agosto de 2015.

As avaliações efetuadas foram:

1. Comprimento de raízes, altura de plantas, massa verde de raízes e da parte aérea – aos 30 dias após a instalação do ensaio, avaliando-se 5 plantas de cada parcela;
2. Composição química do solo, através da análise da terra na época de colheita;
3. Produção da massa de espigas (com e sem palha), de grãos e de 1000 grãos.

Todos os resultados foram avaliados estatisticamente de acordo com o delineamento aplicado (análise de variância e de regressão de variância isolando-se os tratamentos com formulado e controle) empregando-se o *software* Assistat (SILVA, 2015).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 4 apresenta as médias dos resultados de análise do solo das várias parcelas, mostra que o uso dos microrganismos de regeneração não alteraram as propriedades químicas do solo. Entretanto pode-se verificar que os níveis de nutrientes se mantiveram

adequados para a maior parte das culturas, apesar da amostragem ter sido realizada após a colheita do ensaio.

Provavelmente o esterco bovino curtido e Bokashi adicionados no plantio em cobertura, respectivamente, são os responsáveis pela relativa adequação da fertilidade do solo ao final do cultivo.

Tabela 4. Composição química do solo das áreas de cada tratamento aplicado no ensaio. Médias de 5 repetições e resumo estatístico.

Crítérios	1	2	3	4	5	6	F	CV %
M.O (g.dm ⁻³)	29,65	34,23	30,47	29,85	35,29	28,79	1,35 ns	10,56
pH em CaCl ₂	5,62	5,57	5,96	5,76	5,42	5,49	1,81 ns	14,25
Fósforo (mg.dm ⁻³)	46,23	42,35	39,68	41,65	42,36	49,25	1,45 ns	15,02
Cálcio (mmol.dm ⁻³)	28,35	30,20	29,45	30,07	30,50	31,14	0,26 ns	16,02
Magnésio (mmol.dm ⁻³)	9,25	10,05	9,25	9,95	9,05	10,25	1,95 ns	14,02
Potássio (mmol.dm ⁻³)	2,50	2,25	2,25	2,05	2,75	2,25	1,83 ns	11,28
H ⁺ + Al ³⁺ (mmol.dm ⁻³)	19,00	17,85	18,25	18,65	19,00	17,95	0,35ns	13,25
Soma de bases (mmol.dm ⁻³)	35,20	38,10	37,61	35,99	37,50	35,90	1,03 ns	12,68
CTC (mmol.dm ⁻³)	53,20	56,35	55,36	55,04	55,80	54,90	1,08 ns	13,77
V (%)	66,17	67,67	67,93	65,39	66,40	65,39	0,95 ns	12,05
Zinco (mg.dm ⁻³)	0,28	0,22	0,25	0,20	0,25	0,28	1,23 ns	14,38
Cobre (mg.dm ⁻³)	0,05	0,04	0,05	0,03	0,03	0,05	0,98 ns	13,57
Boro (mg.dm ⁻³)	0,21	0,19	0,20	0,20	0,19	0,21	0,98 ns	14,08
Ferro (mg.dm ⁻³)	2,42	2,47	2,43	2,41	2,46	2,38	1,55 ns	13,85

OBS: ns = não significativo a 1 % e a 5 % de probabilidade.

Observando-se as Tabelas 5 e 6, verifica-se que os produtos contendo os

microrganismos de regeneração beneficiaram o comprimento de raízes,

altura de plantas e massa fresca de raízes e da parte aérea. Observa-se, porém, que os efeitos foram mais significativos sobre o sistema radicular das plantas, os aumentos atingiram no comprimento 115,50 % e na massa verde 190,18 %, ao aplicar o produto formulado na dose de 0,20 %.

A ação dos referidos microrganismos sobre a parte aérea foi mais efetiva sobre a massa verde, alcançando 199,18 % de aumento, enquanto que em altura o acréscimo foi de 74,11 %, também com o uso da dose 0,20 %. Observa-se ainda que os resultados obtidos com o novo formulado nas doses de 0,15 % e 0,20 % mostraram-se superiores as demais concentrações usadas (0,05 % e 0,1 %) e ao EM-4. Ressalta-se que os produtos não provocaram quaisquer sinais de injúrias ou atraso de desenvolvimento nas plantas. A análise de regressão da variância indicou significância apenas ao nível linear, assim em estudos posteriores doses superiores do produto devem ser pesquisadas.

Tabela 5. Comprimento de raízes (cm) e massa fresca de raízes (g.planta⁻¹). Médias de 5 repetições e resumo estatístico.

Tratamentos	Comprimento de raízes (cm)	% de aumento	Massa fresca de raízes (g.planta ⁻¹)	% de aumento
1	67,50 c	-	7,33 c	-
2	89,25 b	32,22	14,76 b	101,36
3	88,00 b	30,37	14,86 b	102,72
4	88,50 a	31,11	18,03 a	145,97
5	97,50 ab	44,44	15,97ab	117,87
6	115,50 a	71,11	21,93 a	199,18
F	10,92 **	-	13,36 **	-
FRL 1	8,96 **	-	10,25 **	-
FRQ	1,08 ns	=	1,07 ns	-
CV%	10,91	-	18,17	-

OBS: Para as Tabelas 5, 6 e 7 - ** ns = não significativo a 1 % e 5 % de probabilidade; ** = significativo a 1 % e a 5 % de probabilidade; médias seguidas de mesmas letras são iguais estatisticamente por Duncan a 5 %. FRL (relativo à análise de regressão dos tratamentos com o novo consórcio de microrganismos). FRQ (relativo à análise de regressão dos tratamentos com o novo consórcio de microrganismos).

Tabela 6. Altura de plantas (cm) e massa fresca da parte aérea (g.planta⁻¹). Médias de 5 repetições e resumo estatístico..

Tratamentos	Altura de plantas (cm)	% de aumento	Massa fresca de parte aérea (g.planta ⁻¹)	% de aumento
1	44,50 b	-	5,39 c	-
2	43,26 b	-	8,05 b	-
3	39,00 c	- 11,23	4,39 c	- 22,78
4	45,50 b	2,24	8,35 b	54,91
5	61,50 a	38,20	9,96 a	84,78
6	61,00 a	25,84	13,16 a	144,16
F	11,11 **	-	7,44 **	-
tratamentos				
FRL 1	10,45 **	-	12,67 **	-
FRQ	1,06 ns	=	0,98 ns	-
CV%	7,87	-	21,26	-

A Tabela 7 mostra que os dois formulados compostos por consórcio de microrganismos proporcionaram aumentos estatísticos na produção de grãos, de espigas + grãos e de 1.000 grãos com aumentos ao redor de 20 % de aumento na massa de espigas + grãos, em todos os tratamentos em comparação com controle.

Observa-se que não houve diferenças estatísticas quanto as doses do produto e, entre os resultados obtidos com o emprego dos dois formulados microbiológicos. Como ocorreu nas avaliações de desenvolvimento inicial, o estudo de regressão da análise de variância mostrou significância apenas linear, o que corrobora o citado anteriormente.

Tabela 7. Massa de espigas + grãos e de grãos, em kg.parcela⁻¹ e de 1.000 grãos, em gramas e resumo estatístico. Médias de 5 repetições. Produção estimada em t.ha⁻¹.

Tratamentos	Massa de espigas + grãos	% de aumento	Massa de grãos	% de aumento	Massa de 1000 grãos	% de aumento	Produção (t.ha ⁻¹)
1	3,63b	-	1,85 b	-	226,53 b	-	11,56
2	4,38b	20,66	2,18 a	17,84	257,53 a	13,68	13,63
3	4,46 a	22,87	2,20 a	18,91	262,87 a	16,04	13,75
4	4,48 a	23,41	2,19 a	18,38	256,57 a	13,26	14,63
5	4,50 a	23,97	2,22 a	20,00	263,07 a	16,13	14,98
6	4,46 b	22,87	2,18 a	17,84	258,33 a	14,13	14,30
F	10,48**	-	9,25**	-	6,26**	-	-
FRL 1	8,23 **	-	9,29 **	-	7,92 **	-	-
FRQ	0,94 ns	-	0,98 ns	-	1,09 ns	-	-
CV%	8,42	-	14,65	-	12,31	-	-

4. CONCLUSÕES

Os formulados constituídos de microrganismos eficientes beneficiaram o desenvolvimento inicial e a produção do milho e não influenciaram as características químicas do solo. Os dois consórcios de microrganismos promoveram aumentos estatísticos de produção em espigas + grãos, grãos, e massa de 1000 grãos, não ocorrendo diferenças estatísticas entre os mesmos.

Embora o estudo estatístico não tenha possibilitado se determinar a melhor dose do novo formulado, pode-se considerar 0,20 % como adequada. Não houve quaisquer sinais de injúrias ou atraso de desenvolvimento nas plantas com a introdução dos mesmos no sistema.

5. REFERÊNCIAS

- BRASIL. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA)** 2014. Disponível em <http://www.agricultura.gov.br/ministerio/desenvolvimento-sustentavel/organicos>. Acesso em 3 de janeiro de 2015.
- BONFIM, G. P. F.; HONÓRIO, I. C. G.; REIS, I. L.; PEREIRA, A. J.; SOUZA, D. B. **Caderno dos microrganismos eficientes (E.M.). Instruções práticas sobre uso ecológico e social do EM.** Viçosa: Univ. Fed. de Viçosa, 32 p., 2011.
- CEPAGRI – Centro de Pesquisas Meteorológicas e Climáticas Aplicadas à Agricultura. **Clima dos Municípios Paulistas - A classificação climática de Koeppen para o estado de São Paulo**, s.d. Disponível em <http://www.cpa.unicamp.br/index.html>. Acesso em 23 de janeiro de 2016.

- CHAGAS, P. R. R.; TOKESHI, H. Controle da antracnose em frutos de pimentão, com Microorganismos Eficazes (EM), em pós-colheita. **Anais. XXIX Congresso Brasileiro de Fitopatologia**, Campo Grande, MS, p. 352, 1996 b.
- DALY, M. J.; STEWART, D. P. C. Influence of “effective microorganisms” (EM) on vegetable production and carbon mineralization - a preliminar investigation. **Jornal Sustainable Agriculture**, v. 14, n. 2-3, p. 15-25, 1999.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2Rio de Janeiro: EMBRAPA-SPI, 306 p., 2006.
- FUNDAÇÃO MOKITI OKADA – FMO. **Microorganismos eficazes EM na agricultura**. São Paulo: FMO, 30 p., 1999.
- HIGA, T. **Microorganismos Eficazes: seu papel na agricultura natural messiânica e na agricultura sustentável**. In: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DE AGRICULTURA NATURAL MESSIÂNICA, 3, 1993, Santa Bárbara, Califórnia, USA.
- MIRANDA, R. A.; DUARTE, J. O; GARCIA, J. C. **Cultivo do milho – economia da produção**. 2012. Disponível em http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho_8_ed/economia.htm. Acesso em 18 de novembro de 2015.
- MITSUIKI, C. Efeito de sistemas de preparo de solo e do uso de microrganismos eficazes nas propriedades físicas do solo, produtividade e qualidade de batata. Dissertação de **Mestrado**. Universidade de São Paulo, Piracicaba, 156 p., 2006.
- OLIVEIRA, L. R.; MIRANDA, G. V.; SANTOS, I. C.; GALVÃO, J. C. C.; LIMA, J. S. MENDES, F. F.; FONTANETTI, A.; SOUZA, L. V.; MELO, A. V. Desempenho e seleção de cultivares de milho em sistema orgânico de cultivo. Porto Alegre. **Rev. Bras. Agroecologia**, v. 2, p. 1369-1372, 2007.
- PENTEADO, S. R. **Adubação no cultivo orgânico**. Campinas: Penteado, S.R., Ed., 2012, 192 p.
- PEREIRA, T. G.; SILVA, S.; MORAES, E. G.; LOPES, M. A. P.; PEREIRA, J. G.; GONÇALVES, L. S. Utilização de Microorganismos eficientes (EM) na produção de alimentos orgânicos. **Anais da VII Semana de Ciência e Tecnologia**. IFMG – Bambuí, 1994.
- PIONNER. **Características dos híbridos Pioneer** s.d. Disponível em <http://www.pionner.com.br> Acesso em 20 de abril de 2015.
- SANTOS, N. C. B. **Sistema de produção do milho orgânico. IQ Resultados de Avaliação Regional do Cultivo de milho safrinha no estado de São Paulo**. 2015. Disponível em <http://www.zeamays.com.br/sistema-de-producao-de-milho-organico/>. Acesso em 18 de novembro de 2015.
- SILVA, F. A. S. **Assistat software - assistência estatística**, 2015. Disponível em www.assistat.com. Acesso em 20 de outubro de 2015.
- TOKESHI, H.; CHAGAS, P. R. R. Hormonal effect of EM on citrus germination. **Proceedings on Kyusei Nature Farming and Effective Microorganisms for Agricultural Sustainability**. Bangkok, p. 55-61, 1997.
- TOKESHI, H. Controle de doenças de plantas pela mudança de ambiente. In: CONGRESSO PAULISTA DE FITOPATOLOGIA, 20, 1997, São Paulo. **Anais**. São Paulo: Grupo Paulista de Fitopatologia, p.46-48, 1997.