

Qualidade fisiológica de sementes de milho tratadas com diferentes princípios ativos de inseticidas sob efeitos de armazenamento

Bruno Trichez Pereira¹, Maiko Liberali Santos² e Cornelio Primieri³

Resumo: A cultura do milho envolve muitas tecnologias atualmente por conta de seu alto custo e valor comercial, e dentre as varias tecnologias que estão envolvidas parte delas estão presentes com a cultura desde o início. O uso de tratamentos de semente no milho é indispensável, pois é a única maneira de manter sua sanidade no arranque inicial. Desta forma o objetivo do trabalho foi avaliar diferentes tipos de princípios ativos em inseticidas e um fungicida padrão para todas as amostras afim de que fungos externos não influenciem o ensaio, além disso, as épocas de aplicação foram diferentes para avaliar a influência do tempo de armazenamento. O ensaio foi conduzido no laboratório de análise de sementes do Centro Universitário Assis Gurgacz, utilizando sementes de milho a cultivar (MORGAN) MG 580® RR. O delineamento experimental foi em blocos com repetições em esquema fatorial 4x5x4, com cinco tratamentos e quatro repetições, assim distribuídos: T1 = Tratamento das sementes com Fipronil; T2 = Tratamento das sementes com Imidacloprido + Tiodicarbe; T3 = Tratamento das sementes com Bifentrina + imidacloprido; T4 = Tratamento das sementes com Clorantraniliprole e T5 = Tratamento das sementes com Carboxina + tiram. Foram avaliadas a germinação (%), índice de velocidade de germinação (IVG), comprimento de raiz, tamanho parte aérea. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas com o teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o programa Assistat. Foi observado que em todas as comparações o tratamento de 0 e 15 dias apresentou melhores qualidades fisiológicas e os tratamentos à base de fipronil, clorantraniliprole e a testemunha apresentaram características agrônômicas superiores.

Palavras-chave: Desenvolvimento radicular, germinação, *Zea mays*.

Physiological quality of corn seed treated with different active principles of insecticides under storage effects

Abstract: Maize cultivation involves many technologies today because of its high cost and commercial value, and among the various technologies that are involved some of them are present with the crop from the beginning. The use of seed treatments in maize is indispensable since it is the only way to keep your sanity at the initial start. In this way the objective of the work was to evaluate different types of active principles in insecticides and a standard fungicide for all the samples in order that external fungi do not influence the test, in addition, the times of application were different to evaluate the influence of the storage period. The assay was conducted in the laboratory seeds of the University Center Assis Gurgacz, using maize seeds to cultivate MORGAN MG 580®. The experimental design was in blocks with

¹ Formando em Agronomia no Centro Universitário Assis Gurgacz – Pr. brunopereira-95@hotmail.com

² Formando em Agronomia no Centro Universitário Assis Gurgacz – Pr. maiko.l.santos@hotmail.com

³Engenheiro Agrônomo. Mestre em Energia na agricultura (UNIOESTE). Professor do curso de Agronomia do Centro Universitário Assis Gurgacz-Pr. primieri@fag.edu.br

replications in a 4x5x4 factorial scheme, with five treatments and four replications, distributed as follows: T1 = Fipronil seed treatment; T2 = Treatment of seeds with Imidacloprid + Thiodicarb; T3 = Treatment of seeds with Bifenthrin + imidacloprid; T4 = Seed treatment with Cloranthraniliprole and T5 = Seed treatment with Carboxin + tiram. Germination (%), germination speed index (IVG), root length, shoot size were evaluated. The results were submitted to analysis of variance and the means compared with the Tukey test at 5% of probability, using the program Assistat. It was observed that in all comparisons the treatment of 0 and 15 days presented better physiological qualities and the treatments based on fipronil, chloranthraniliprole and the control presented superior agronomic characteristics.

Key words: Root development, germination, *Zea mays*.

Introdução

A cultura conhecida como milho (*Zea mays* L.) teve seu começo há 8 mil anos atrás na América do Sul, e hoje é considerada um importante commodity tanto em âmbito nacional quanto mundial, o principal motivo disso é porque os grãos de milho são uma importante fonte de alimento e de outros derivados para a população, bem como um dos segmentos econômicos mais importantes do agronegócio brasileiro e mundial (FREITAS, 2001). Atualmente corresponde a cerca de 37 % da produção nacional de grãos e ainda assim é insumo básico para a avicultura e suinocultura, dois dos setores que atualmente vem ganhando mais espaço e competitividade, por se tratarem de dois grandes geradores de receitas via exportação, mas infelizmente mesmo se tratando de uma moeda comercial tão valiosa o milho vem sendo trocado no período de 1º safra (verão) pela soja que atualmente está com seu valor mais valorizado (PINAZZA, 2007), por conta disso o aumento da área de milho safrinha (inverno) deve aumentar e além disso sua produtividade, por isso a cada dia que passa a busca por novas tecnologias para a implementação e aumento de produtividade aparecem em cada etapa da produção da cultura.

A semente sem sombra de dúvidas é o principal insumo utilizado na lavoura e para isso é necessária toda a atenção do produtor a respeito das características como potencial produtivo, resistência a pragas e doenças e a adequação ao local para que a cultura se torne mais competitiva, não existe uma cultivar superior que consiga atender a todas as necessidades mas existem práticas que auxiliam na possibilidade de sucesso (CRUZ, 2013)

O tratamento de sementes é uma ferramenta eficaz no manejo de qualquer cultura, os T.S (tratamentos de sementes) envolvem a cada dia mais tecnologias e inovações, mesmo proporcionando tantos benefícios e vantagens, existem estudos e pesquisas que demonstram que pode haver controvérsias que os mesmos podem afetar características como vigor, germinação e crescimento radicular das plantas. No que diz respeito a qualidade os principais

pontos a serem abordados são: qualidade fisiológica, qualidade genética, qualidade sanitária, e a qualidade física, mas o que realmente acontece é a junção de todos esses itens que no fim vão determinar o real resultado (NETO, 2016).

Existe a necessidade de utilização de sistemas e tecnologias que ofereçam mais produtividade, sanidade, proteção entre outros avanços que proporcionem o resultado dos altos investimentos utilizados, certas culturas como por exemplo o milho que tem baixa densidade populacional que no caso de danos severos por pragas na fase germinativa ou de plântula reduz na perda da mesma ou redução do potencial produtivo, dessa forma a negligência do uso de tratamento pode comprometer toda a lavoura e desuniformizar a população de plantas (SILVA, 2009).

Dentre os riscos que a cultura pode sofrer alguns estão relacionadas as pragas como por exemplo a Lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*) que é a principal praga de importância na cultura do milho o ataque ocorre da emergência até o espigamento podendo reduzir em até 34 % a produtividade, a lagarta elasmô (*Elasmopalpus lignosellus*) é uma praga com capacidade de destruição num curto período de tempo, reduzindo drasticamente a população da cultura (VIANA, 2000).

Para o controle dessas entre outras pragas é importante a implementação de tratamento de recobrimento de sementes com polímeros específicos para protegê-las no solo enquanto semeadas (BAUDET, 2007). Atualmente alguns estudos apontam que os mesmos produtos que nos proporcionam a proteção inicial que seriam os T.S podem afetar de forma negativa nos primeiros dias da cultura ou se o fato do tempo que ela estava armazenada com o T.S pode influenciar de forma negativa, a deteriorização das sementes não pode ser impedida, mas a velocidade do processo sim, por meios de procedimentos relacionados a colheita, secagem, beneficiamento, transporte e armazenamento. Esse processo de deterioração nada mais é que uma sequência de alterações bioquímicas e fisiológicas iniciadas logo após a maturidade fisiológica, que influenciam a redução de vigor, e a capacidade de germinação (VILLELA, 2009).

E nesse ponto de vista o estudo busca avaliar se o tratamento das sementes de milho com diferentes princípios ativos teria influência nas alterações fisiológicas da semente.

Material e Métodos

O presente trabalho foi realizado no laboratório de análise de sementes do Centro Universitário Assis Gurgacz, localizado no município de Cascavel-PR, com as coordenadas latitudes: 24°56'48,80"Sul longitudes: 53°30'28,24" Oeste, e altitude de 781 m.

O delineamento experimental foi em blocos com repetições em esquema fatorial 5x4x4. Através de cinco tratamentos (conforme descritos na Tabela 1) com quatro repetições, onde as sementes foram tratadas em quatro épocas diferentes, onde as sementes de milho após o tratamento químico tiveram a qualidade avaliada nos períodos de 0, 15, 30 e 45 dias após o tratamento (DAN et al., 2010).

Os tratamentos estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1- Relação dos inseticidas e fungicidas utilizados no tratamento das sementes de milho.

Princípio Ativo	Classe	Dose
Fipronil	Inseticida	50 mL ha ⁻¹
Imidacloprido + tiodicarbe	Inseticida	35 mL ha ⁻¹
Bifentrina + imidacloprido	Inseticida	2.900 mL100 kg semente
Clorantraniliprole	Inseticida	70 mL 60 mil sem
Carboxina + tiram	Fungicida	200 mL100 kg semente

As sementes de milho utilizadas foram do cultivar MG 580 RR[®], produzidas na safra 2016/2017, onde foram submetidos aos tratamentos de inseticidas e um fungicida para proteção contra fungos recorrentes descrito na Tabela 1. Onde foram utilizadas 100 sementes por tratamento.

A homogeneização da calda com as sementes foi realizada em sacos de plástico de 2 kg de capacidade. O conjunto foi agitado por 2 minutos a fim de homogeneizar a cobertura, com posterior secagem à sombra. Depois as sementes foram embaladas em sacos de papel unifoliado e armazenadas em uma sala, no laboratório de sementes, em condições ambientais não controladas (± 27 °C e 70% UR). (As sementes foram posicionadas uniformemente no interior de caixas plásticas do tipo “gerbox” forradas com duas folhas de papel "germitest" e umedecidas com duas vezes e meia o peso do papel para as diferentes soluções dos inseticidas e o fungicida utilizado. Os tratamentos permaneceram em câmaras de germinação do tipo B.O.D. sob luz branca constante durante 8 dias, na temperatura de 25 °C para ser realizado o teste de germinação (BRASIL, 2009).)

Por ocasião da aplicação dos inseticidas, no laboratório de sementes, as quantidades de cada produto foram diluídas em água destilada, formando uma calda homogênea, a fim de proporcionar o total recobrimento das sementes. A testemunha recebera somente água destilada e o fungicida como calda (BRASIL, 2009).

Os testes que foram realizados no laboratório de sementes têm como finalidade a avaliação da qualidade fisiológica das sementes de milho.

Germinação - realizado em quatro repetições de 25 sementes para cada amostra, colocadas em substrato de papel de germinação “germitest”, previamente umedecido em água destilada, utilizando-se 2,5 vezes a massa do papel seco, e mantido à temperatura constante de 25 °C. As avaliações serão efetuadas de acordo com as Regras de Análise de Sementes (BRASIL, 2009).

Velocidade de emergência - foi conduzido a partir da semeadura, em quatro repetições de 25 sementes para cada amostra. As plântulas emergidas foram contadas diariamente entre o início da emergência até a sua estabilização (DAN et al., 2010).

Comprimento de raiz e plântula – nas quatro repetições de 25 sementes de cada tratamento serão distribuídas nas caixas gerbox com duas folhas de papel "germitest" e umedecidas com duas vezes e meia o peso do papel com água destilada e mantidos em um germinador a 25 °C, por sete dias. As sementes na caixa foram distribuídas em 5 fileiras paralelas, onde direcionaram a micrópila para baixo. O comprimento de raiz primária e das plântulas foram contadas ao sétimo dia (BRASIL, 2009), (foi medido o comprimento das raízes (da região de sua inserção até a sua extremidade mais longa) das plântulas com ajuda de uma régua de 30 cm. O mesmo procedimento foi feito na medição do comprimento das raízes após a avaliação da emergência das plântulas.)

Os resultados obtidos no experimento foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas com o teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o programa Assistat.

Resultados e Discussão

Verifica-se na Tabela 2 que houve diferenças significativas em níveis de 5% quando comparado com o teste de Tukey, nas porcentagens de germinação das sementes de milho, de acordo com a época de tratamentos com inseticidas utilizados.

173 **Tabela 2-** Relação de porcentagem de germinação nas sementes de milho.

	0 Dias	15 Dias	30 Dias	45 Dias
T1 - Fipronil	93,00 aAB	99,00 aA	99,00 aA	86,00 bB
T2 - Imidacloprido + tiodicarbe	95,00 aAB	96,00 abA	96,00 aA	85,00 bB
T3 - Bifentrina + imidacloprido	95,00 aA	86,00 bA	61,00 bB	66,00 cB
T4 - Clorantraniliprole	92,00 aA	99,00 aA	100,00 aA	90,00 abA
T5 - Carboxina + tiram	91,00 aA	96,00 abA	99,00 aA	100,00 aA
CV%	6,29	6,29	6,29	6,29

174 As médias seguidas por letra minúscula não diferem estatisticamente entre si na mesma
175 coluna.

176 As médias seguidas por letra maiúscula não diferem estatisticamente entre si na mesma linha.

177 Fonte: Bruno Trichez Pereira (2017).
178

179 O tratamento com Fipronil apresentou maiores porcentagens de germinação nas
180 sementes aos dias 0, 15 e 30, diferenciando estatisticamente apenas do período de 45 dias
181 antes da implantação do experimento em laboratório, onde obteve uma menor germinação.
182 Barros et all. (2005) observou que sementes tratadas com fipronil tinham germinação maior
183 comparadas a outras sem tratamentos.

184 O tratamento Imidacloprido + tiodicarbe apresentou porcentagens similares ao do
185 fipronil, mas com as sementes de 15 dias com porcentagens um pouco menores das de 0 e 30
186 dias, como é possível observar, Barbosa *et al.*, (2002) percebeu em tratamento de sementes de
187 feijão que inseticidas a base de Imidacloprid proporcionavam melhoria em características
188 agrônômicas como germinação, desenvolvimento e produção.

189 O tratamento Bifentrina + imidacloprido obteve maiores porcentagens nas sementes de
190 0 dias, seguidas pelas de 15 e 30 dias e logo após as de 45 dias.

191 O tratamento Clorantraniliprole apresentou maiores porcentagens de germinação nas
192 sementes aos dias 0, 15 e 30, diferenciando estatisticamente apenas do período de 45 dias.

193 A testemunha Carboxina + tiram em contrapartida apresentou maiores porcentagens de
194 germinação nas sementes aos dias 0, 30 e 45, diferenciando estatisticamente apenas do
195 período de 15 dias.

196 O período de tratamento de 0 dias apresentou porcentagens estatisticamente iguais nos
197 tratamentos 3, 4 e testemunha seguidos pelos tratamentos 1 e 2.

O período de tratamento de 15 dias apresentou porcentagens estatisticamente iguais entre todos os tratamentos.

O período de tratamento de 30 dias apresentou maiores porcentagens nos tratamentos 1, 2, 4 e testemunha diferenciado apenas do tratamento 3.

O período de tratamento de 45 dias apresentou maiores porcentagem no tratamento 4 e 5, diferenciando dos tratamentos 1,2 e 3.

Verifica-se na Tabela 3 que houve diferenças significativas em níveis de 5% quando comparado com o teste de Tukey, os índices de velocidade germinação (IVG) das sementes de milho, de acordo com a época de tratamentos com inseticidas utilizados.

Tabela 3- Relação dos índices de velocidade germinação (IVG)

	0 Dias	15 Dias	30 Dias	45 Dias
T1 - Fipronil	27,59 aA	27,33 aA	27,37 aA	20,87 bB
T2 - Imidacloprido + tiodicarbe	27,48 aA	26,89 aA	27,18 aA	20,61 bB
T3 - Bifentrina + imidacloprido	23,90 bA	21,89 bA	15,36 bB	15,13 cB
T4 - Clorantprilprole	23,86 bB	27,53 aA	29,92 aA	21,71 bB
T5 - Carboxina + tiram	22,45 bC	24,54 abBC	27,93 aA	27,26 aAB
CV%	7,18	7,18	7,18	7,18

As médias seguidas por letra minúscula não diferem estatisticamente entre si na mesma coluna.

As médias seguidas por letra maiúscula não diferem estatisticamente entre si na mesma linha.

Fonte: Bruno Trichez Pereira (2017).

O índice de velocidade de germinação foi estipulado pelo cálculo proposto por MAGUIRE (1962) o coeficiente de germinação de cada repetição, quando comparado aos outros valores é possível distinguir as que contam com velocidade de emergência maior, quanto maior o valor de seu IVG, maior é seu índice de germinação.

O tratamento com fipronil apresentou maiores porcentagens de IVG nas sementes aos dias 0, 15 e 30, diferenciando estatisticamente somente do período de 45 dias antes da implantação do experimento em laboratório, onde foi observado o IVG inferior.

A mesma análise foi observada nos tratamentos imidacloprido + tiodicarbe e no de bifentrina + imidacloprido em que as maiores porcentagens de germinação nas sementes aos dias 0, 15 e 30, diferenciando estatisticamente somente do período de 45 dias. Mesmo com

valores inferiores segundo SILVEIRA (2006) a bifentrina é um eficaz inseticida para os grãos de milho armazenados.

O tratamento com Clorantraniliprole apresentou maiores porcentagens de germinação nas sementes aos dias 15 e 30, diferenciando estatisticamente dos 0 e 45 dias do tratamento antecipado da implantação do experimento.

A testemunha (Carboxina + tiram) teve as maiores porcentagens em 30 e 45 dias seguidas pelas de 15 dias diferenciadas estatisticamente das de 0 dias.

O período de tratamento de 0 dias apresentou porcentagens superiores estatisticamente iguais nos tratamentos 1, 2 e 3 seguidos pelos tratamentos 4 e diferenciados estatisticamente da testemunha.

O período de tratamento de 15 dias apresentou maiores porcentagens nos tratamentos 1, 2, 3 e 4 diferenciado apenas da testemunha.

O período de tratamento de 30 dias apresentou maiores porcentagens nos tratamentos 1, 2, 4 e testemunha diferenciado apenas do tratamento 3.

O período de tratamento de 45 dias apresentou porcentagens estatisticamente iguais entre os tratamentos. Segundo BRACCINI (2015) observou que quanto maior fosse época de tratamento esse índice tanto como o desenvolvimento eram influenciados de forma gradativa com a época do tratamento.

Verifica-se na Tabela 4 que houve diferenças significativas em níveis de 5% quando comparado com o teste de Tukey, a relação do tamanho de raiz das sementes de milho, de acordo com a época de tratamentos com inseticidas utilizados.

Tabela 4- Relação do tamanho de raiz

	0 Dias	15 Dias	30 Dias	45 Dias
T1 - Fipronil	10,00 aA	8,50 aA	4,87 bcB	5,12 aB
T2 - Imidacloprido + tiodicarbe	5,50 cA	4,25 bAB	3,12 cdB	2,87 bcB
T3 - Bifentrina + imidacloprido	5,12 cA	5,25 bA	2,25 dB	1,87 cB
T4 - Clorantraniliprole	7,75 bB	8,00 aB	10,00 aA	4,75 abC
T5 - Carboxina + tiram	8,00 bA	7,25 aAB	6,00 bB	5,62 aB
CV%	16,91	16,91	16,91	16,91

As médias seguidas por letra minúscula não diferem estatisticamente entre si na mesma coluna.

249 As médias seguidas por letra maiúscula não diferem estatisticamente entre si na mesma linha.
250 Fonte: Bruno Trichez Pereira (2017).
251

252 O tratamento com fipronil apresentou maiores valores de comprimento de raiz nas
253 sementes aos dias 0, 15 e 45, diferenciando estatisticamente somente do período de
254 tratamento de 30 dias de antecedência da implantação do experimento em laboratório.

255 O tratamento Imidacloprido + tiodicarbe teve diferença estatística em todos os
256 períodos de tratamento, sendo que o maior valor foi de 15 dias, seguido por 45, 30 e por fim 0
257 dias.

258 O tratamento Bifentrina + imidacloprido obteve maiores porcentagens nas sementes de
259 15 dias, estatisticamente seguidas pelas de 0 e 45 dias e logo após as de 30 dias.

260 O tratamento Clorantraniliprole teve maiores porcentagens nas sementes de 15 e 30
261 dias, diferenciando estatisticamente das outras que seguidas pela de 45 que também obteve
262 diferença da de 0 dias.

263 A testemunha apresentou maiores porcentagens de germinação nas sementes aos dias
264 15 e 45, diferente estatisticamente dos 0 e 30 dias do tratamento antecipado da implantação do
265 experimento.

266 O período de tratamento de 0 dias apresentou maiores porcentagens nos tratamentos 1,
267 2, 3 e testemunha diferenciado apenas do 4.

268 O período de tratamento de 15 dias apresentou porcentagens superiores
269 estatisticamente iguais nos tratamentos 1 e 3 seguidos pelos tratamentos 2 e testemunha
270 diferenciados estatisticamente do tratamento 4.

271 O período de tratamento de 30 dias apresentou maior porcentagens nos tratamentos 4,
272 diferenciado estatisticamente dos demais 1, 2, 3 e testemunha.

273 O período de tratamento de 45 dias apresentou maiores porcentagens nos tratamentos
274 1, 2, 3 e testemunha diferenciado apenas do tratamento 4.

275
276
277 Observou-se na Tabela 5 que houve diferenças significativas em níveis de 5% quando
278 comparado com o teste de Tukey, a relação do tamanho de plântula das sementes de milho, de
279 acordo com a época de tratamentos com inseticidas utilizados.

Tabela 5- Relação do tamanho de plântula

	0 Dias	15 Dias	30 Dias	45 Dias
T1 - Fipronil	6,50 aA	6,50 aA	4,62 aB	4,50 abB
T2 - Imidacloprido + tiodicarbe	5,00 bA	4,50 bA	5,12 aA	5,37 aA
T3 - Bifentrina + imidacloprido	4,50 bAB	5,62 abA	4,62 aAB	3,50 bB
T4 - Clorantranilprole	5,12 bA	5,75 abA	5,50 aA	4,62 abA
T5 - Carboxina + tiram	4,62 bA	5,37 abA	5,37 aA	5,25 aA
CV%	12,75	12,75	12,75	12,75

As médias seguidas por letra minúscula não diferem estatisticamente entre si na mesma coluna.

As médias seguidas por letra maiúscula não diferem estatisticamente entre si na mesma linha.

Fonte: Bruno Trichez Pereira (2017).

O tratamento com fipronil apresentou maiores valores de comprimento de plântula nas sementes tratadas aos dias 0, 15 e 30, havendo diferença estatística somente do período de tratamento de 45 dias. Segundo MELO (2010) no qual ele avaliou a influência fisiológica do fipronil na semente de milho percebeu que o mesmo aumentou em 1% o comprimento de raízes e plântulas.

O tratamento com Imidacloprido + tiodicarbe apresentou maiores porcentagens de germinação nas sementes aos dias 30 e 45, diferenciando estatisticamente dos 0 e 15 dias.

O tratamento com Bifentrina + imidacloprido teve as maiores porcentagens em 30 dias seguida pela de 15 dias diferenciadas estatisticamente das de 0 e 45 dias.

O tratamento com Clorantranilprole teve a maior porcentagem em 30 dias seguidas pelas de 15 e 45 dias diferenciadas estatisticamente das de 0 dias.

A testemunha apresentou maiores porcentagens de germinação nas sementes aos 30 e 45 dias, diferenciando estatisticamente dos 15 dias e logo após os 0 dias.

O período de tratamento de 0 dias apresentou maiores porcentagens nos tratamentos 1, 2, 4 e testemunha diferenciado apenas do tratamento 3.

O período de tratamento de 15 dias apresentou porcentagens estatisticamente iguais entre os tratamentos.

O período de tratamento de 30 dias apresentou porcentagens superiores estatisticamente iguais nos tratamentos 2, 4 e testemunha seguidos pelo tratamento 3 e testemunha diferenciados estatisticamente do tratamento 1.

O período de tratamento de 45 dias apresentou porcentagens estatisticamente iguais nos tratamentos 2, 4 e testemunha seguidos pelos tratamentos 1 e 3.

Conclusão

Os produtos a base de fipronil e clorantulanilprole apresentaram melhores resultados agronômicos em media geral, seguidos pela tesmunha que atenderam todas expectativas, e nas épocas de tratamentos foi observado que as melhores épocas de tratamento após armazenamento foram de 15 e 0 dias, já que após essa época de tratamento as características com germinação e desenvolvimento de planta são comprometidas.

Referências

BARBOSA, F.R.; SIQUEIRA, K.M.M.; SOUZA, E.A.; MOREIRA, W.A.; HAJI, F.N.P.; ALENCAR, J.A. **Efeito do controle químico da mosca-branca na incidência do vírus-do-mosaico-dourado e na produtividade do feijoeiro**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.37, n.1, p.879-883, 2002. Disponível em: < http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-204X2002000600018&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em 14 de outubro de 2017.

BAUDET, L., PESKE, F. **Aumentando o desempenho das sementes**. Seed News, ano XX n.5 2007. Disponível em: < http://www.seednews.inf.br/_html/site/content/edicoes_anteriores/edicoes_antigas.php?codigo=115&janela=reportagemCapa>. Acesso em 12 abril de 2017.

BRACCINI, A. L. et al. **Uso de diferentes volumes de calda no tratamento de sementes de soja e seu efeito no potencial fisiológico durante o armazenamento**. In: Embrapa Soja- Artigo em anais de congresso (ALICE). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SOJA, 7.; MERCOSOJA, 2015, Florianópolis. Tecnologia e mercado global: perspectivas para soja: anais. Londrina: Embrapa Soja, 2015. Disponível em: < <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/1018516/1/R.352USODEDIFERENTESVOLUMESDECALDANOTRATAMENTODE.PDF> >. Acesso em 11 de agosto de 2017.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Regras para análise de sementes / Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento**. Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília : Mapa/ACS, 2009. Disponível em: <www.agricultura.gov.br/assuntos/insumos.../2946_regras_analise__sementes.pdf> Acesso em: 18 de Mar. de 2017.

BARROS, R.G.; BARRIGOSI, J.A.F.; COSTA, J.L.S. **Efeito do armazenamento na compatibilidade de fungicidas e inseticidas, associados ou não a um polímero no tratamento de sementes de feijão**. Bragantia, 2005. Disponível em: <

http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0006-87052005000300016 >. Acesso em 11 de agosto de 2017.

CRUZ, J. C., FILHO I. A. P., QUEIROZ, L. R. **Milho - Cultivares para 2013/2014**. EMBRAPA Milho e Sorgo: Sete Lagoas: Minas Gerais 2013. Disponível em: <<http://www.cnpms.embrapa.br/milho/cultivares/>>. Acesso em 14 abril de 2017.

DAN, L. D. M., DAN, H. D. A., BARROSO, A. D. L., & BRACCINI, A. D. L. . **Qualidade fisiológica de sementes de soja tratadas com inseticidas sob efeito do armazenamento**. *Revista Brasileira de Sementes*, 32(2), 131-139, 2007. Disponível em:<<http://www.scielo.br/pdf/rbs/v32n2/v32n2a16>>. Acesso em: 12 de março de 2017.

FREITAS, F. D. O. **Estudo genético-evolutivo de amostras modernas e arqueológicas de milho (*Zea mays mays*, L.) e feijão (*Phaseolus vulgaris*, L.)** (Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo), 2001 Disponível em: <https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&ved=0ahUKEwiVhqqfo6zTAhXJPPAKHbv1BsQQFgglMAA&url=http%3A%2F%2Fwww.teses.usp.br%2Fteses%2Fdisponiveis%2F11%2F11137%2Ftde-02072002-093356%2Fpublico%2Ffabiofreitas.pdf&usq=AFQjCNHHHtdX7oMdf-0934Ojrau6DYnr-g&sig2=AVp_n9rAWfQwgOSYLT3reg&cad=rja>. Acesso em 14 abril de 2017.

MAGUIRE, J. D. **Speed of germination and in selection and evaluation for seedling emergence and vigour**. *Crop Science*, 2, n. 1, p. 176-77, 1962 Disponível em: <<https://dl.sciencesocieties.org/publications/cs/abstracts/2/2/CS0020020176/>>. Acesso em 14 de outubro de 2017.

MELO, Lilian Faria; FAGIOLI, Marcelo; SUSSTRUNK, Thiago Ferreira. **Tratamento de sementes de milho com fipronil e thiamethoxam e sua influência fisiológica nas sementes**. *Agropecuária Técnica*, v. 31, n. 2, p. 49-56, 2010. . Disponível em: <<http://www.ies.ufpb.br/ojs/index.php/at/article/view/4029>>. Acesso em 14 de outubro de 2017.

NETO, J. B. F. **Evolução do conceito da qualidade das sementes**. *Seed News*, ano XX – N. 5 sets/out, 2016. Disponível em: <http://www.seednews.inf.br/_html/site/content/reportagem_capa/index.php?edicao=141>. Acesso em 14 abril de 2017.

PINAZZA, L. A. **Cadeia produtiva do milho**, Vol. 1, Bib. Orton IICA/CATIE 2007. Disponível em: <https://www.google.com.br/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjuvoq8o6zTAhXBIJAKHQ_9A7EQFgglMAA&url=https%3A%2F%2Fwww.ufrb.edu.br%2Fbiblioteca%2Fdocumentos%2Fcategory%2F30-publicacoes-digitais%3Fdownload%3D319%3Acadeia-produtiva-do-milho&usq=AFQjCNH3TM6aBiw994dDHDLTSPFNcn6tYA&sig2=YXps3LIUy2wAuU8scPtE6w>. Acesso em 12 abril de 2017.

SILVA, L. H. D. C. **Qualidade de sementes de milho tratadas com inseticidas, ao longo do armazenamento**, 2009. Disponível em: <http://repositorio.ufla.br/bitstream/1/4041/1/DISSERTA%C3%87%C3%83O_Qualidade%20

de%20sementes%20de%20milho%20tratadas%20com%20inseticidas%2C%20ao%20longo%20do%20armazenamento.pdf >. Acesso em 14 abril de 2017.

SILVEIRA, Rodrigo D. et al. **Eficácia biológica e persistência de bifentrina pulverizada em grãos de milho com diferentes temperaturas.** Neotropical entomology, v. 35, n. 2, p. 264-268, 2006. Disponível em: <
https://s3.amazonaws.com/academia.edu.documents/42659125/Eficcia_biologica_e_persistncia_de_bifent20160213-6875dhww05.pdf?AWSAccessKeyId=AKIAIWOWYYGZ2Y53UL3A&Expires=1508884244&Signature=gNDNrI2sP78X4VXzFazcAXd1sPk%3D&response-contentdisposition=inline%3B%20filename%3DEficacia_biologica_e_persistencia_de_bif.pdf >.
 Acesso em 14 de outubro de 2017.

VIANA, P.A.; CRUZ, I.; WAQUIL, J.M. **Pragas iniciais. Embrapa milho e sorgo. Sistemas de produção,** 1. 2000. Disponível em: <
http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho_5_ed/prsementes.htm >. Acesso em 14 abril de 2017.

VILLELA, F. A. MENEZES, N. L. **O potencial de armazenamento de cada semente.** Seed News, Ano XX jul/ago n.4 2009. Disponível em: <
http://www.seednews.inf.br/_html/site/content/reportagem_capa/index.php?edicao=16>.
 Acesso em 14 abril de 2017.