



UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL - UFFS
CAMPUS LARANJEIRAS DO SUL
CURSO DE AGRONOMIA COM ÊNFASE EM AGROECOLOGIA

LUIZ FERNANDO DE JESUS OLIVEIRA

EFICIÊNCIA DE PRODUTOS UTILIZADOS NA AGRICULTURA TRADICIONAL
NO MANEJO DE *Sitophilus zeamais* EM MILHO ARMAZENADO

LARANJEIRAS DO SUL

2021

LUIZ FERNANDO DE JESUS OLIVEIRA

**EFICIÊNCIA DE PRODUTOS UTILIZADOS NA AGRICULTURA TRADICIONAL
NO MANEJO DE *Sitophilus zeamais* EM MILHO ARMAZENADO**

Trabalho de conclusão de curso de graduação,
apresentado ao curso de agronomia com ênfase em
agroecologia da Universidade Federal da Fronteira Sul,
como requisito para obtenção do título de Bacharel em
Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Lisandro Tomas da Silva Bonome
Coorientador(a): Profa. Mestra. Ceyça Lia Palerosi Borges

LARANJEIRAS DO SUL

2021

Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

Oliveira, Luiz Fernando de Jesus
Eficiência de produtos utilizados na agricultura tradicional no manejo de sitophilus zeamais em milho armazenado / Luiz Fernando de Jesus Oliveira. -- 2021.
34 f.:il.

Orientador: Doutor Lisandro Tomas da Silva Bonome
Co-orientadora: Mestre Ceyça Lia Palerosi Borges
Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) -
Universidade Federal da Fronteira Sul, Curso de Bacharelado em Agronomia, Laranjeiras do Sul, PR, 2021.

1. Sitophilus zeamais. 2. Tratamento alternativo. 3. Conservação de sementes. I. Bonome, Lisandro Tomas da Silva, orient. II. Borges, Ceyça Lia Palerosi, co-orient. III. Universidade Federal da Fronteira Sul. IV. Título.

Luiz Fernando de Jesus Oliveira

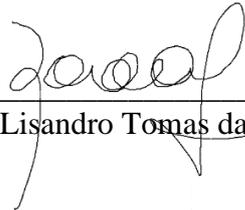
EFICIÊNCIA DE PRODUTOS UTILIZADOS NA AGRICULTURA TRADICIONAL NO
MANEJO DE *Sitophilus zeamais* EM MILHO ARMAZENADO

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado como requisito para obtenção de grau de Bacharel em Agronomia linha de formação em Agroecologia pela Universidade Federal da Fronteira Sul- *Campus* Laranjeiras do Sul (PR).

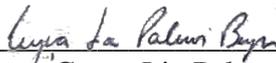
Orientador: Prof. Dr. Lisandro Tomas da Silva Bonome
Coorientador (a): Prof.^a Mestra. Ceyça Lia Palerosi Borges

Este trabalho de conclusão de curso foi defendido e aprovado pela banca em: 20/01/2021.

BANCA EXAMINADORA



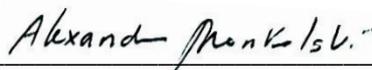
Prof. Dr. Lisandro Tomas da Silva Bonome



Prof.^a Mestra Ceyça Lia Palerosi Borges



Prof. Dr. Henrique Von Hertwig Bittencourt



Prof. MSc. Alexandre Monkolski

AGRADECIMENTOS

Primeiramente agradeço pelo esforço e apoio da minha família, que foram fundamentais para que eu pudesse chegar até aqui. Meu querido pai Reinaldo Padilha de Oliveira, minha querida mãe Ondina de Fatima Marques de Jesus, para os quais dedico este trabalho. Também aos meus irmãos Rivaél, Josiane e Adriana, juntamente com cunhados e sobrinhos, pelo apoio, ajuda e parceria nessa jornada. Em especial a minha querida Avó Iná Almeida (*in memoriam*) e também meu avô Olivar José de Oliveira (*in memoriam*), por torcerem por mim.

A minha querida Ana Paula Sampietro pelo companheirismo, amor, carinho e apoio durante toda esta caminhada, tornando-a mais promissora e especial. Aos amigos que construí, estudantes, professores, técnicos e terceirizados, pessoal que de alguma forma estiveram presentes.

Aos colegas, José Henrique de Carvalho, Matheus Kruppa, Heitor Flores, entre outros que contribuíram na execução do trabalho.

A Universidade Federal da Fronteira Sul campus Laranjeiras do Sul, por proporcionar essa riqueza de aprendizagem e experiências.

Aos técnicos Diogo, Silvana e Marli, pelo suporte e auxílio neste trabalho.

Aos membros da banca examinadora, por aceitarem o convite e pelas contribuições neste trabalho e no curso.

Por fim, aos meus queridos orientadores Lisandro Tomas da Silva Bonome e Ceyça Lia Palerosi Borges, por se disporem a auxiliar na construção deste trabalho, sem poupar esforços e conhecimentos, a vocês o meu carinho e admiração.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Gráfico 1 - Principais atividades produtivas praticadas pelos agricultores.....	18
Gráfico 2 - Fontes alternativas de tratamento de sementes utilizadas pelos agricultores.....	20
Gráfico 3 - Porcentagem de umidade de sementes de <i>Zea mays</i> submetidas a diferentes tratamentos alternativos aos 0, 45, 90 e 135 dias de armazenamento.....	21
Gráfico 4 - Mortalidade cumulativa de <i>Sitophilus zeamais</i> no tempo 0 de armazenamento em sementes de milho com diferentes tratamentos alternativos e períodos de exposição. T1: Cal Virgem; T2: Cloro; T3: Cinza de Fogão; T4: Enxofre; T5: Guiné Seco; T6: Guiné Fresco; T7: Pessegueiro Seco; T8: Pessegueiro Fresco; T0: Testemunha.....	23
Gráfico 5 - Mortalidade cumulativa de <i>Sitophilus zeamais</i> aos 45 dias de armazenamento em sementes de milho com diferentes tratamentos alternativos e períodos de exposição. T1: Cal Virgem; T2: Cloro; T3: Cinza de Fogão; T4: Enxofre; T5: Guiné Seco; T6: Guiné Fresco; T7: Pessegueiro Seco; T8: Pessegueiro Fresco; T0: Testemunha.....	23
Gráfico 6 - Mortalidade cumulativa de <i>Sitophilus zeamais</i> aos 90 dias de armazenamento em sementes de milho com diferentes tratamentos alternativos e períodos de exposição. T1: Cal Virgem; T2: Cloro; T3: Cinza de Fogão; T4: Enxofre; T5: Guiné Seco; T6: Guiné Fresco; T7: Pessegueiro Seco; T8: Pessegueiro Fresco; T0: Testemunha.....	24
Gráfico 7 - Mortalidade cumulativa de <i>Sitophilus zeamais</i> aos 135 dias de armazenamento em sementes de milho com diferentes tratamentos alternativos e períodos de exposição. T1: Cal Virgem; T2: Cloro; T3: Cinza de Fogão; T4: Enxofre; T5: Guiné Seco; T6: Guiné Fresco; T7: Pessegueiro Seco; T8: Pessegueiro Fresco; T0: Testemunha.....	24
Gráfico 8 - Percentual de infestação de <i>Sitophilus zeamais</i> em sementes de milho, submetidas a diferentes tratamentos alternativos e tempos de armazenamento.....	25
Gráfico 9 - Peso de mil sementes de <i>Zea mays</i> com tratamentos alternativos em diferentes tempos de armazenamento.....	26
Gráfico 10 - Germinação de sementes de <i>Zea mays</i> aos 0, 45, 90 e 135 dias de armazenamento, exposta a diferentes tratamentos.....	27

Gráfico 11 - Índice de Repelência de *Sitophilus zeamais* em sementes de milho com 4 tempos de armazenamento (0, 45, 90, 135 dias) e diferentes tratamentos alternativos.....28

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Perfil dos entrevistados em relação a posição familiar e faixa etária.....17

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	11
MATERIAL E MÉTODOS	12
Estudo de Campo	13
Delineamento Experimental	14
RESULTADOS E DISCUSSÃO	16
Caracterização da Investigação	16
Resultados Experimentais	21
CONCLUSÃO	29
REFERÊNCIAS	29
ANEXO A - Questionário aplicado na pesquisa	32

EFICIÊNCIA DE PRODUTOS UTILIZADOS NA AGRICULTURA TRADICIONAL NO MANEJO DE *Sitophilus zeamais* EM MILHO ARMAZENADO

RESUMO

Um dos maiores problemas na conservação de sementes de *Zea mays* é o controle de *Sitophilus zeamais*, praga causadora de danos físicos que podem inviabilizar o uso das sementes, necessitando de aplicação de produtos fumigantes altamente tóxicos. Viabilizar o uso de produtos alternativos no controle de carunchos e conservação de sementes pode ser um protocolo mais acessível aos produtores, garantindo a sustentabilidade da produção. Nesse contexto, o trabalho objetiva investigar como alguns produtos usualmente utilizados por agricultores familiares do Assentamento Rural 8 de Junho podem auxiliar no controle de *S. zeamais* em milho armazenado. O diagnóstico sobre o histórico do uso de tratamentos alternativos para conservação de sementes, foi efetuado por procedimento de entrevista, através de um questionário semiestruturado. Esses dados foram importantes para determinar o delineamento experimental e os bioensaios, para avaliar a eficácia dessas metodologias e sua influência na qualidade fisiológica. Diferentes formas de tratamento foram selecionadas para aplicação nas sementes de *Zea mays* cv. Asteca armazenado, para avaliar o comportamento de *S. zeamais*. Os tratamentos testados foram cal virgem, cloro em pó, cinza de fogão, enxofre, planta inteira de *Petiveria alliacea* seco, planta inteira de *Petiveria alliacea* fresco, folha de *Prunus persica* seca, folha de *Prunus persica* fresca e testemunha, na proporção de 5g/kg de sementes. As avaliações foram aos 0, 45, 90 e 135 dias de armazenamento, avaliando o teor de umidade, germinação, peso de mil sementes, sementes infestadas, mortalidade e repelência de insetos. O delineamento utilizado, foi o inteiramente casualizado com quatro repetições. Constatou-se pelo estudo de campo que grande parte dos agricultores familiares utilizam sementes crioulas e tratamentos alternativos para o controle de caruncho. Os tratamentos alternativos indicados pelos agricultores familiares com cal virgem, cloro em pó e cinza de fogão foram eficientes na conservação de sementes de milho e não prejudicaram a qualidade fisiológica das sementes. Houve inibição no desenvolvimento de fungos durante o teste de germinação nos tratamentos com cal virgem e cloro, contribuindo para a alta porcentagem de germinação até 135 dias de armazenamento. O tratamento com cal virgem apresentou 98% de controle aos 135 dias de armazenamento. Os tratamentos alternativos mais eficientes, estão entre os menos citados na pesquisa de campo. Os tratamentos com guiné e folhas de pessegueiro não foram eficazes no controle de *S. zeamais*. Recomenda-se novos estudos para os tratamentos com cal virgem e cloro, visando identificar melhores dosagens de aplicação e efeitos sobre os insetos e fungos.

Palavras-chave: Agroecologia, Agricultura, Sementes armazenadas, Bioinseticida.

ABSTRACT

EFFICIENCY OF PRODUCTS USED IN TRADITIONAL AGRICULTURE IN THE CONTROL OF *Sitophilus zeamais* IN STORED CORN

One of the major problems in *Zea mays* conservation is the control of *Sitophilus zeamais*, insect pest causative of physical damage that can unviable the use of the seeds, needing the application of highly toxic fumigant products. Making feasible the use of alternative products to control weevils and seed conservation can be an accessible protocol for producers, ensuring the production sustainability. In this context, the work aims to research how some products usually used by farmers from 8 de Junho Rural Settlement can assist the control of *S. zeamais* in stored corn. The diagnosis of the history of the use of alternative treatments for seed conservation was executed through an interview method, using a semi-structured questionnaire. These data were important to determine the bioassays and the experimental design, to assess the efficacy of these methodologies and their influence on physiological quality. Were selected different forms of treatment for application to the stored *Zea mays* cv. Aztec seeds, to take stock the behavior of *S. zeamais*. The tested treatments were quicklime, chlorine, stove ash, sulfur, dried and ground *Petiveria alliacea* plant, fresh *Petiveria alliacea* plant, dried *Prunus persica* leaf, fresh *Prunus persica* leaf and control, in the proportion of 5g / kg of seeds. The evaluations were performed at 0, 45, 90 and 135 days of storage, assessing seed moisture, germination, weight of a thousand seeds, infested seed, mortality and insect repellency. A completely randomized design with four replications was used. In the field study, it was verified that most family farmers use Creole seeds and alternative treatments for weevil control. The alternative treatments indicated by family farmers containing quicklime, chlorine powder and stove ash were efficient to conserve corn seeds and did not affect the physiological quality of those. The development of fungi was inhibited during the germination test of both quicklime and chlorine treatments, contributing to the high percentage of germination up to 135 days of storage. The quicklime treatment presented 98% of control after 135 days of storage. The most efficient alternative treatments are among the least cited in the field research. Both guinea and peach leaves treatments were not effective in *S. zeamais* control. Further studies are recommended for quicklime and chlorine treatments, in order to identify better application dosages and effects on insects and fungi.

Key-words: Agroecology, Agriculture, Stored seeds, Bioinsecticide.

1 INTRODUÇÃO

A cultura do milho tem importância milenar na agricultura e conseqüentemente na alimentação humana e animal devido ao seu grande potencial energético, sendo uma espécie muito difundida e com adaptação a diferentes ambientes. No Brasil, o milho é um dos principais cereais produzidos e sua produção na safra 2019/2020 foi de pouco mais de 102 milhões de toneladas (CONAB, 2020).

Segundo o censo agropecuário de 2006, 45,6% da produção de milho no Brasil é advinda da agricultura familiar. Embora esse dado esteja desatualizado, ele evidencia a expressiva participação da agricultura familiar na produção nacional de milho.

Em geral, os agricultores familiares utilizam sementes adquiridas por meio de trocas com vizinhos, familiares, realização de feiras ou de produção própria. Estas sementes, são na maioria das vezes armazenadas de uma safra para outra e não possuem nenhum controle de

sanidade, apresentando elevado potencial para a infestação de pragas e doenças (IAPAR, 2007).

O caruncho ou gorgulho-do-milho, *Sitophilus zeamais* Motschulsky, 1885 (Coleoptera: Curculionidae), é um dos principais causadores de danos no milho armazenado (FARONI, 1992), provocando perdas de peso nos grãos, desvalorização comercial e redução da qualidade fisiológica das sementes (FERRARI FILHO et al., 2011).

Atualmente o método de controle mais utilizado na conservação de grãos e sementes armazenadas é a fumigação com produtos químicos, que consiste na aplicação de gás inseticida aplicado no silo ou em outros locais de armazenagem, sendo normalmente utilizado o brometo de metila ou fosfeto de alumínio ou magnésio (LIMA JUNIOR et al., 2012). No entanto, esses processos podem ser danosos ao meio ambiente e aos seres humanos. Além de serem práticas viáveis para grandes quantidades de produtos armazenados.

Quanto ao armazenamento em menor escala, presente na agricultura familiar, tem-se realizado estudos para utilização de produtos alternativos para a conservação de sementes, obtendo resultados significativos e eficientes. Dentre os produtos, a aplicação de terra de diatomácea tem se destacado por ser inerte as sementes e ao meio ambiente, atóxico a seres humanos e eficientes no controle de caruncho (PINTO JUNIOR, 2008; KORUNIC, 1998; OLIVEIRA et al., 2018). Outra alternativa de fácil acesso são as diferentes fontes de cinza vegetal, que segundo Barros et al (2007) foi o tratamento mais eficiente para o controle de caruncho em sementes de milho da variedade IAPAR 26, sendo superado apenas pelo inseticida malationa.

Além desses, diversos outros produtos alternativos têm sido utilizados por agricultores familiares. Esse uso é baseado na experiência, na observação e no intercâmbio de conhecimento entre os agricultores que são preservados e passados de geração para geração via oral ou por outros meios empíricos (ALTIERI, 2012). Sem dúvida, o conhecimento acumulado pelos agricultores ao longo do tempo representa uma importante ferramenta para o controle de *S. zeamais* em milho armazenado, contudo, a interação dessas informações com o conhecimento técnico-científico acadêmico é de fundamental importância para a validação da eficácia desses produtos no controle do caruncho.

Nessa perspectiva objetivou-se com este trabalho identificar alguns produtos alternativos comumente utilizados por agricultores familiares do Assentamento Rural 8 de Junho no controle de *S. zeamais* em milho armazenado a fim de elaborar bioensaios de validação da eficiência desses produtos e sua influência na qualidade fisiológica de sementes de milho armazenado.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida em duas etapas, adotando-se os procedimentos técnicos de estudo de campo e pesquisa experimental. Na etapa a campo buscou-se identificar produtos alternativos comumente utilizados por agricultores do Assentamento Rural 8 de Junho, localizado no município de Laranjeiras do Sul, PR. Na etapa laboratorial objetivou-se validar por meio de bioensaios a eficácia desses produtos no controle de *S. zeamais* e sua influência na qualidade fisiológica de sementes de milho armazenado.

2.1 Estudo de Campo

A investigação foi realizada no Assentamento Rural 8 de Junho, pertencente a área rural do município de Laranjeiras do Sul, localizada no território da Cantuquiriguaçu região Centro-sul do estado do Paraná. De acordo com o censo demográfico do IBGE (2010) 46% da população do território cantuquiriguaçu reside na área rural. Laranjeiras do Sul tem uma população estimada em aproximadamente 31 mil habitantes, destes, aproximadamente 19% residem na área rural, contribuindo de forma direta na economia do município.

A coleta dos dados foi realizada por meio de procedimento de entrevista com questionário semiestruturado, seguido um roteiro, porém quando relevante foram incorporadas outras observações de maneira a esclarecer melhor a investigação (BONI e QUARESMA, 2005).

O roteiro baseou-se na construção de 17 questões (Anexo A) abordando aspectos de matricialidade sociofamiliar (membros, idade, posição, escolaridade etc.), do funcionamento da propriedade, conhecimentos tradicionais, forma de armazenamento, tratamento de sementes e eficácia dos produtos utilizados, etc.

A escolha dos participantes seguiu o método de acessibilidade utilizando a técnica Snowball Sampling (“Bola de Neve”), que segundo Baldin e Munhoz (2011), consiste na indicação de novos participantes, em que os primeiros entrevistados indicam os próximos e assim sucessivamente na forma de amostragem exponencial, que permite a indicação de duas ou mais pessoas. As entrevistas se encerram quando os objetivos forem alcançados e/ou quando passam a ser indicadas pessoas que já participaram, ou ainda, que as informações adquiridas estão se repetindo. O método “Bola de neve” foi utilizado para possibilitar e priorizar as interações entre os agricultores, pois apesar de ser em uma única comunidade, o trabalho foi amostral, baseado nas indicações dos agricultores.

As informações obtidas através das entrevistas foram apuradas seguindo o protocolo de análise de conteúdo (BARDIN, 1977). Os dados relacionados aos métodos alternativos empregados no estudo, foram organizados, transcritos, e codificados de forma numérica para confecção de gráficos e tabelas, sem aplicação de tratamento estatístico.

2.2 Delineamento Experimental

O experimento foi desenvolvido nos Laboratórios de Fisiologia Vegetal, Germinação e Crescimento de Plantas da Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Laranjeiras do Sul - PR. A semente de milho crioula utilizada no experimento foi da variedade Asteca, obtida de produtores conservadores de semente do assentamento Rural 8 de junho em Laranjeiras do Sul, PR.

Os tratamentos foram definidos a partir da organização e tabulação dos dados do estudo de campo. Priorizou-se a utilização dos compostos em pó (cal virgem, cloro e cinza de fogão) identificados na pesquisa, por serem fontes de fácil acesso para os agricultores e o enxofre que apesar de não ter sido citado na pesquisa de campo, pode ser uma alternativa para o controle de caruncho no milho. Também foram selecionados como tratamentos a folha de pessegueiro e a planta de guiné, ambos em duas versões, utilizados na forma fresca e também desidratada e moída.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com um arranjo fatorial 8 (tratamentos) x 4 (períodos de armazenamento), com quatro repetições, totalizando 128 unidades experimentais. Sendo os tratamentos: cloro em pó com 90% de pureza, folha de *Prunus persica* (L.) Batsch (pessegueiro) seca e moída, folha de *Prunus persica* fresca, planta inteira de *Petiveria alliacea* L. (guiné) seca e moída, planta inteira de *Petiveria alliacea* fresca, enxofre, cinza de fogão, cal virgem e testemunha (sem tratamento) e os períodos de armazenamento, 0, 45, 90 e 135 dias.

As folhas do pessegueiro e a planta de guiné, foram secadas em estufa a 40 °C até atingirem massa constante. Posteriormente foram trituradas em moinho de facas tipo Willey com peneira 2 mm. Nos tratamentos com planta inteira de guiné e folhas frescas de pessegueiro, utilizou-se pequenos fragmentos desses materiais picados com uso de tesoura de poda.

O tratamento de cinza de fogão foi previamente padronizado em peneira 2 mm e os demais materiais não sofreram outros procedimentos.

As sementes foram divididas em amostras de 1100 gramas e os produtos aplicados na proporção de 5g/kg de semente e homogeneizados, exceto para os tratamentos de guiné fresco e pessegueiro fresco, que tiveram a água desconsiderado de sua composição, considerando

aproximadamente 40% de matéria seca para a guiné e 30% para as folhas de pessegueiro, sendo utilizado doses de 15g e 20g respectivamente.

Cada repetição foi acondicionada em sacos de rafia e acomodadas em Becker plásticos com volume de 2 litros. Os sacos de rafia foram fechados com barbante e os Becker tiveram suas extremidades fechadas com tecido *voil* para evitar a saída dos gorgulhos das repetições. No período de armazenamento, os tratamentos ficaram no escuro em condições de temperatura de $23\pm 2^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa ambiente.

Após dois dias do tratamento das sementes foram adicionados 40 insetos adultos em cada repetição para infestação dos tratamentos, de geração não definida, porém oriundos de repicagem realizada a cada 30 dias e com predominância de insetos jovens, a fim de assegurar que morrem devido ao efeito do tratamento e não por completarem seu ciclo de vida.

A cada período de armazenamento (0, 45, 90, 135 dias) uma amostra de sementes de cada repetição foi retirada para a realização dos seguintes testes: grau de umidade, mortalidade de insetos, infestação de sementes, peso de mil sementes, germinação e repelência de insetos.

A determinação do grau de umidade das sementes foi realizada conforme as Regras para Análise de Sementes (RAS) (BRASIL, 2009), pelo método de estufa a $105 \pm 3^{\circ}\text{C}$ durante 24 horas, utilizando-se de cada repetição, aproximadamente 40g de sementes.

Na avaliação da mortalidade dos insetos foram utilizadas caixas de plástico transparentes (11 cm x 11 cm x 3,5 cm) com 50 gramas de sementes de cada repetição, com quatro repetições. Posteriormente, foram adicionados 20 insetos adultos de *S. zeamais*, por repetição. Foi avaliada a mortalidade dos insetos em cada repetição por tratamento, decorridas 48, 96, 144, 192 e 240 horas de exposição.

As sementes infestadas, foram avaliadas utilizando 4 repetições de 50 sementes a partir de cada tratamento e seguindo especificações da RAS (BRASIL, 2009). Em cada repetição foi verificado o número de sementes perfuradas pelo inseto. As sementes que não tiveram perfurações e danos visíveis, foram imersas em água por período de 12 a 24 horas a fim de amolecê-las e, posteriormente, foram cortadas individualmente de forma a assegurar uma perfeita observação das estruturas internas, para constatação de ovos, larvas, lagartas e insetos adultos, bem como orifícios de saída de insetos. O resultado foi expresso em porcentagem de sementes infestadas.

O teste para determinar o peso de mil sementes foi realizado conforme metodologia descrita pela RAS (BRASIL, 2009), sendo contadas ao acaso, oito repetições de 100 sementes para cada tratamento e pesadas em balança de precisão.

O teste de germinação foi realizado utilizando quatro repetições de 50 sementes para cada tratamento. As sementes de cada tratamento foram colocadas para germinar em papel germitest previamente umedecido com 2,5 ml de água destilada para cada grama de papel. Os tratamentos permaneceram por sete dias em câmara de germinação mangelsdorf com temperatura a $25 \pm 2^\circ\text{C}$, conforme a RAS (BRASIL, 2009). As contagens de plântulas normais foram realizadas aos quatro e sete dias após a sementeira. No sétimo dia foi contabilizado o total de plântulas normais, anormais, mortas e dormentes e somente as classificadas como normais foram consideradas germinadas (BRASIL, 2009).

O bioensaio de repelência foi avaliado isoladamente em cada tratamento, com sistemas de arena composta por três recipientes plásticos circulares (placas em acrílico, 10cm x 2cm), com o recipiente central interligado simetricamente aos outros dois por um tubo plástico transparente (10 centímetros) dispostos na forma longitudinal. Em cada recipiente da extremidade da arena foram dispostas 20 gramas de sementes, sendo numa extremidade a testemunha e na outra um tratamento. No recipiente central foram liberados 20 insetos adultos e, após 48 horas, foi contado o número de insetos em cada recipiente. Foram utilizadas 4 repetições para cada tratamento. O Índice de Repelência (IR) foi determinado pela fórmula $IR = 2G / (G + P)$, onde G = % de insetos no tratamento e P = % de insetos na testemunha. Os valores do IR variam entre 0 - 2, indicando: IR = 1, tratamento neutro; IR > 1, tratamento atraente e IR < 1, tratamento repelente (Lin et al., 1990).

Os resultados obtidos foram inicialmente submetidos a teste de homogeneidade e normalidade, em seguida à análise de variância. As análises foram realizadas com o auxílio do programa estatístico Sisvar 5.6 (Ferreira, 2011). As diferenças entre médias foram comparadas pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Caracterização da Investigação

Participaram da pesquisa 30 agricultores, homens e mulheres, com diferentes idades e experiência com agricultura (Tabela 1), que residem e trabalham no Assentamento Rural 8 de Junho.

A maioria dos entrevistados foram homens, que são pais de família, ou que moram sozinhos na propriedade, representando 60% dos entrevistados. Destes, 83% estavam com idade acima dos 40 anos. A maior parte dos produtos alternativos para controle de caruncho relatados na presente pesquisa foram informados por essa fração de entrevistados. Essa faixa

etária de idade dos agricultores ativos em assentamentos também foi evidenciada por Andrade et al (2020), que ao diagnosticar técnicas de armazenamento de sementes crioulas em assentamentos na região de Aparecida-PB, perceberam a predominância de entrevistados com idades entre 41 e 60 anos.

Tabela 1 - Perfil dos entrevistados em relação a posição familiar e faixa etária.

Agricultores	Respondentes	Idade		
		20 à 40	40 à 60	Mais de 60
Posição				
Pai	16	3	7	6
Mãe	6	1	2	3
Filhos	6	6	0	0
Mora sozinho	2	0	1	1
Total	30	10	10	10

Fonte: OLIVEIRA, 2020.

Os agricultores produzem diversos alimentos para o próprio consumo e para comercialização (Gráfico 1). Esta diversidade produtiva não é comum a todos, em algumas propriedades os agricultores têm apenas uma horta para o próprio consumo e o restante da propriedade é destinada a produção de pastagem e de soja, principalmente.

As espécies com maior destaque na produção agrícola são o milho e o feijão, que são cultivados por 73% dos entrevistados. Estes resultados corroboram com a pesquisa de Andrade et al (2020), constatando que 100% das famílias entrevistadas armazenam e cultivam milho e feijão na propriedade, representando uma importante fonte de renda na agricultura familiar.

Estes dois produtos da agricultura, juntamente com as outras fontes de alimentos identificados na pesquisa, como por exemplo, as hortaliças, batata doce e mandioca, compõem a base da alimentação das famílias e também de animais domésticos da propriedade.

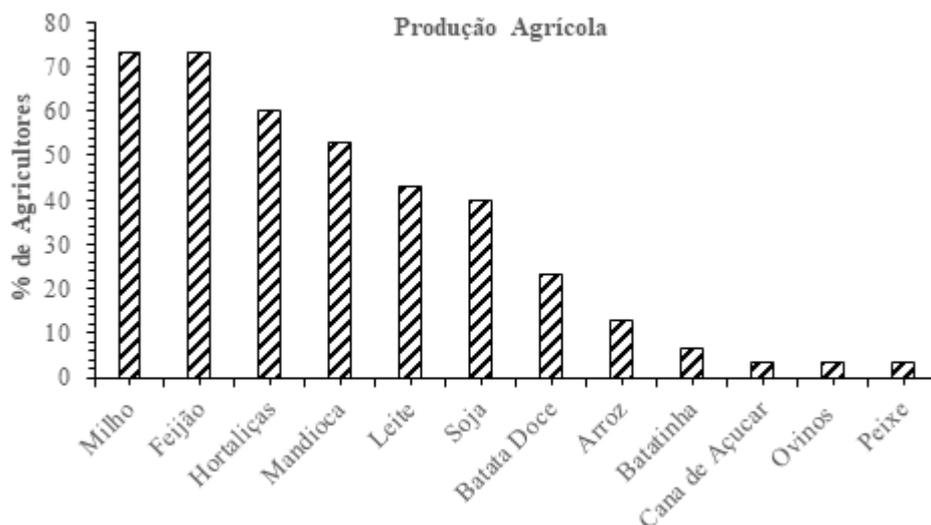


Gráfico 1- Principais atividades produtivas praticadas pelos agricultores.

Dos agricultores entrevistados, 16% adotavam o sistema de produção convencional e 83% adotavam manejo tanto convencional quanto orgânico, sendo que o manejo orgânico era empregado principalmente nas hortaliças.

A maioria dos produtores afirmaram que parte de suas práticas na agricultura foram herdadas de seus antecessores, principalmente dos pais e avós. Além das suas experiências de vida e cursos destinados a agricultores dos quais participaram. Segundo Luvizotto (2010) as heranças tradicionais e culturais são vivenciadas e construídas através de ações ao longo de gerações. Estas relações servem de base para a construção dos conhecimentos empíricos que compreendem a agricultura e suas diversidades. Segundo Trindade e Mourad (2013) os agricultores tradicionais se organizam de uma forma própria com seus conhecimentos, favorecendo a construção do conhecimento próprio ou compartilhados de outros agricultores, em que essas bases e práticas são repassadas às gerações subsequentes.

Dos produtores entrevistados, 73% afirmaram que pelo menos parte das sementes que utilizavam para o plantio da próxima safra, eram sementes crioulas próprias. Destes agricultores, 63% relataram que utilizam principalmente a garrafa PET como recipiente para armazenar as sementes. Este uso comum e frequente não é por acaso, pois a garrafa pet proporciona uma atmosfera inapropriada para o desenvolvimento de agentes deterioradores de sementes, entre eles os carunchos (SANAZÁRIO, 2009). Entretanto, com o passar do tempo, este ambiente pode ser danoso às sementes.

Os entrevistados também citaram outros recipientes de armazenamento para o milho, como: tambores plásticos, “tarro” (recipiente utilizado para armazenar leite), latas e saco *bag*.

Dependendo do recipiente utilizado o milho é armazenado em espiga ou debulhado, em “paiol”, que são pequenos galpões fechados com o propósito de armazenamento de produtos agrícolas.

Um dos aspectos fundamentais da pesquisa foi evidenciar quais eram as fontes de tratamentos alternativos utilizados pelos agricultores, baseado na conservação de suas sementes crioulas, que demandam deste procedimento. Entretanto, constatou-se que 80% dos entrevistados utilizam ou conhecem métodos alternativos para conservação de sementes. De todos os produtores, 73% utilizavam a cinza como o principal tratamento, seguido pela utilização da folha do eucalipto, empregada por 70% dos participantes (Gráfico 2). Evidenciado que a cinza e a folha de eucalipto, são os produtos comumente mais utilizados pelos agricultores da comunidade no tratamento de sementes.

A cinza utilizada é aquela retirada do fogão, por ser de fácil acesso e normalmente está disponível em casa. As folhas de eucalipto, cinamomo, pessegueiro e a planta inteira da guiné, normalmente são adicionadas frescas aos recipientes que contém as sementes, ou são colocadas em camadas alternadas com as espigas de milho, ajudando a diminuir ou atrasar a ação dos carunchos no paiol. Os compostos em pó, como a cal virgem e o cloro foram pouco citados, como mostrado no gráfico 2, porém os agricultores alegaram que tiveram resultados satisfatórios de preservação das sementes ao utilizá-los. Entretanto é possível observar que estes produtos são realmente pouco difundidos entre os membros da comunidade estudada e também na literatura.

A maior dificuldade encontrada em relação ao tratamento de sementes com produtos alternativos foi a quantidade de aplicação dos produtos. Os agricultores não utilizavam uma dosagem específica, relatando que aplicavam uma quantidade suficiente para envolver as sementes de maneira homogênea.

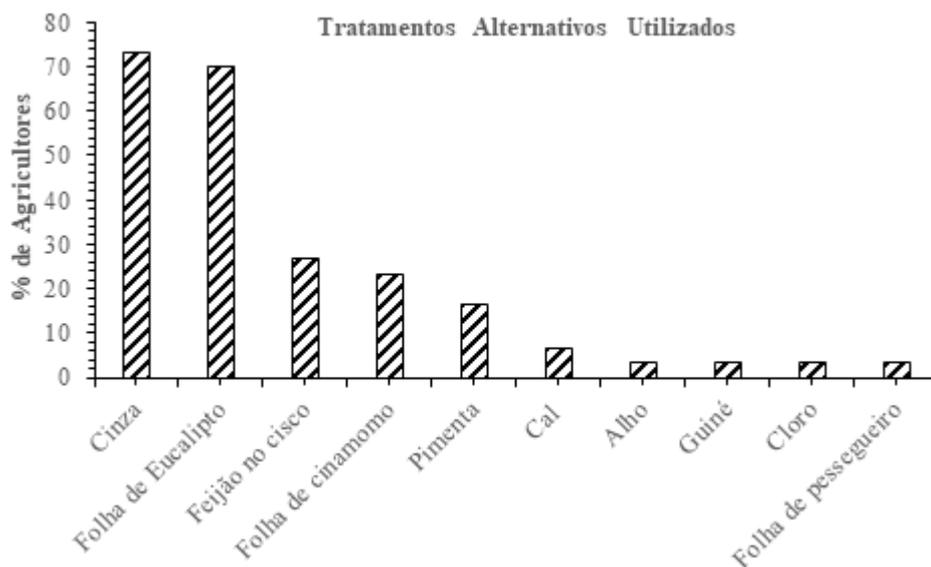


Gráfico 2 - Fontes alternativas de tratamento de sementes utilizadas pelos agricultores.

Os agricultores consideraram que suas estratégias de armazenamento de sementes apresentam eficiência, mesmo que muitas vezes essa eficiência seja diminuída ou perdida com o passar do tempo. Este efeito foi relatado por alguns produtores que perceberam redução na eficiência dos produtos com o passar do tempo, principalmente com o uso de material vegetal, precisando refazer o procedimento ou armazenar de forma diferente. Estes relatos podem estar associados com as variações de composição e princípio ativo presente nas plantas, podendo ainda apresentar um baixo efeito residual, fazendo com que o procedimento tivesse que ser repetido frequentemente (COSTA et al., 2004).

Mais de 90% dos agricultores confirmaram a necessidade de estudos e fontes de informação que possam contribuir para a garantia da soberania alimentar no campo, para que este prevaleça com segurança. Desejam conhecer novos métodos e produtos, abrindo espaço para novas alternativas, principalmente as de fácil utilização e baixo custo.

Apesar de serem escassos estudos que avaliam produtos alternativos como métodos de controle de carunchos e conservação de sementes, a utilização é comum entre agricultores, como evidenciou a pesquisa. No entanto, a maioria dos estudos levam em consideração o controle de insetos pragas, desconsiderando a qualidade da semente, assim, sendo útil apenas para conservação de grãos. De acordo com Conceição (2013) que testou o uso de tratamentos químicos em sementes de soja, para que o tratamento seja considerado eficaz, deve além de controlar insetos, não afetar a qualidade fisiológica da semente, obrigatoriamente. Estes resultados também são fundamentais em tratamentos alternativos de sementes, pois muitos produtos podem ser fitotóxicos.

Este estudo reafirma a importância dos conhecimentos tradicionais e de práticas que favoreçam a preservação de sementes, buscando conhecer, validar e aplicar estas estratégias, possibilitando uma ampliação de saberes para outras pessoas e como demanda de pesquisas.

3.2 Resultados Experimentais

Antes do tratamento as sementes se encontravam com 11 % de umidade. As sementes tratadas com cal virgem, cloro, cinza de fogão e enxofre permaneceram com a umidade estável durante todo o período de armazenamento (entre 9,4 e 10,7%). Os demais tratamentos passaram a ganhar umidade com o decorrer do armazenamento das sementes, com médias de 11,7%, 11,6%, 11,1%, 11,7% e 11,3% para sementes tratadas com guiné seco, guiné fresco, pessegueiro seco, pessegueiro fresco e testemunha, respectivamente ao final de 135 dias.

Sugere-se que o aumento na umidade nesses tratamentos tenha ocorrido devido à alta infestação de carunchos (Gráfico 8). Durante o armazenamento, o ataque de carunchos provoca o aumento da umidade e da temperatura da massa de sementes, em decorrência do aumento da atividade respiratória no ambiente. Este novo microclima favorece a incidência de pragas secundárias e microrganismos (BARBOSA et al., 2000), que também acabam contribuindo para o aumento da umidade das sementes.

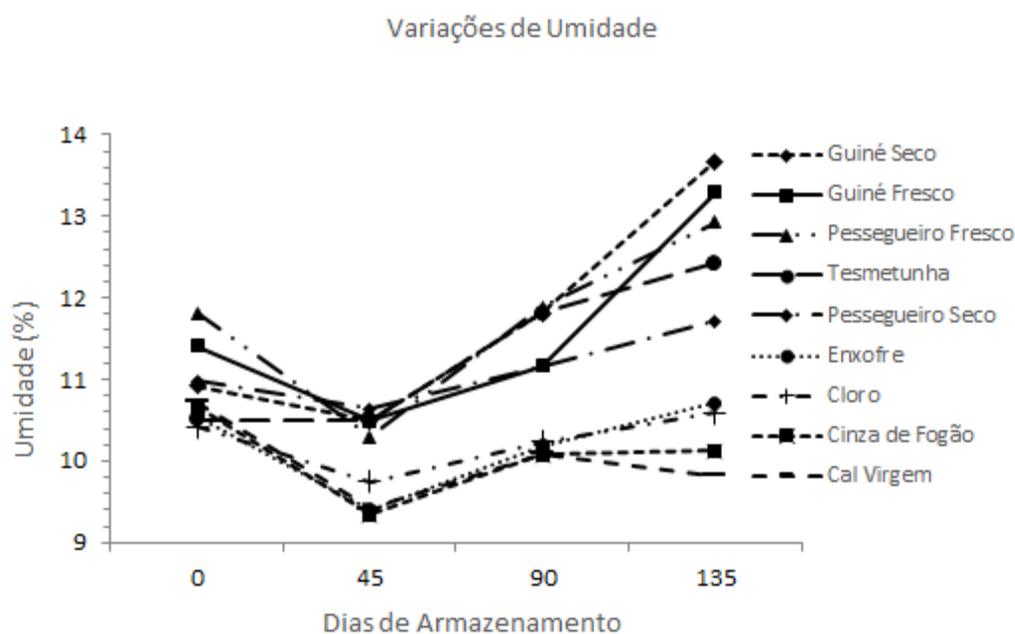


Gráfico 3 - Porcentagem de umidade de sementes de *Zea mays* submetidas a diferentes tratamentos alternativos aos 0, 45, 90 e 135 dias de armazenamento.

Verificou-se que o fator período de armazenamento interagiu com o fator tratamento em todas as variáveis analisadas.

Os tratamentos com cal virgem, cloro e enxofre causaram alta mortalidade de insetos, com destaque para os tratamentos com cal virgem e cloro, que aos 0 e 45 dias de armazenamento causaram 100% de mortalidade dos insetos entre 144 a 192 horas de exposição. A eficácia desses produtos apresentou variações a partir de 90 dias de armazenamento (Gráficos 4, 5, 6 e 7). Produtos alternativos normalmente são degradados ou transformados mais rapidamente do que moléculas químicas sintéticas, podendo ser menos persistentes, exigindo aplicações mais frequentes (MENEZES, 2005). Estas exigências de novas aplicações podem variar dependendo das concentrações dos compostos existentes no produto.

A cal virgem é oriunda da queima e moagem da pedra calcária, sem o uso de água, formando óxido de cálcio em pó, o qual é utilizado para diversos fins, como: construção civil, construção de estradas, fabricação de papel e celulose, indústria alimentícia, agricultura e saúde. A utilização desse produto no tratamento de sementes para o controle de pragas ainda é muito incipiente e os poucos trabalhos existentes são contraditórios. Porém, os prováveis danos sobre os insetos, podem estar associados a desidratação e asfixia, causando inicialmente sintomas de perda de mobilidade, resultando em morte em poucos dias (Gráficos 4, 5, 6 e 7).

Carvalho (2019) e Barbosa et al (2002) não recomendam o uso de cal para o tratamento de sementes por serem pouco eficientes no controle do *Sitophilus* e do *Zabrotes subfasciatus*. Por outro lado, este produto foi considerado por Lorini et al (2000) como o tratamento mais eficaz no controle de *Acanthoscelides obtectus*. Este resultado corrobora com os observados no presente trabalho no controle de *Sitophilus*. As variações nos resultados das pesquisas podem estar relacionadas a diversos fatores, como: inseto alvo, fonte de cal utilizada, granulometria, entre outros fatores.

Os tratamentos com guiné (fresco e seco) e com folhas de pessegueiro (fresco e seco), não se diferenciou da testemunha, apresentando baixa eficácia na mortalidade de *Sitophilus zeamais* (Gráficos 4, 5, 6 e 7).

O uso de cloro em pó, se demonstrou muito eficiente no controle de *Sitophilus* apresentando resultados semelhantes ao observado no tratamento com cal virgem. Este produto é utilizado no tratamento de água e tem potencial para utilização no tratamento alternativo de sementes. No entanto, não foram encontrados outros trabalhos utilizando este produto com esta finalidade.

Nos tratamentos mais promissores, cal virgem, cloro e enxofre, além da cinza de fogão (tratamento pouco eficiente) a mortalidade de *Sitophilus* foi significativamente afetada pelo tempo de exposição das sementes aos tratamentos, com maior taxa de mortalidade em maiores tempos de exposição (Gráficos 4, 5, 6 e 7). Carvalho (2019) também relatou relação direta entre tempo de exposição dos insetos a tratamentos alternativos e mortalidade.

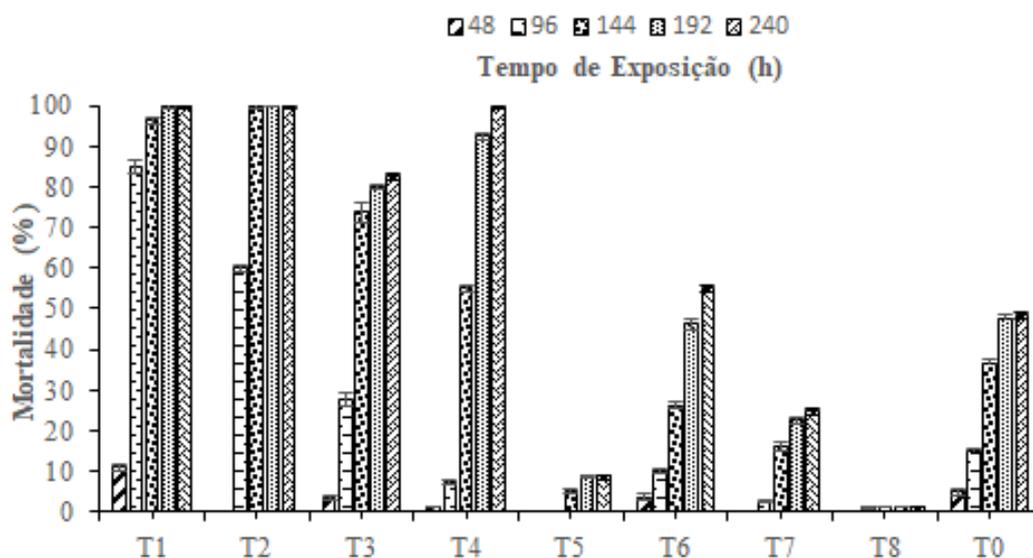


Gráfico 4 - Mortalidade cumulativa de *Sitophilus zeamais* no tempo 0 de armazenamento em sementes de milho com diferentes tratamentos alternativos e períodos de exposição. T1: Cal Virgem; T2: Cloro; T3: Cinza de Fogão; T4: Enxofre; T5: Guiné Seco; T6: Guiné Fresco; T7: Pessegueiro Seco; T8: Pessegueiro Fresco; T0: Testemunha.

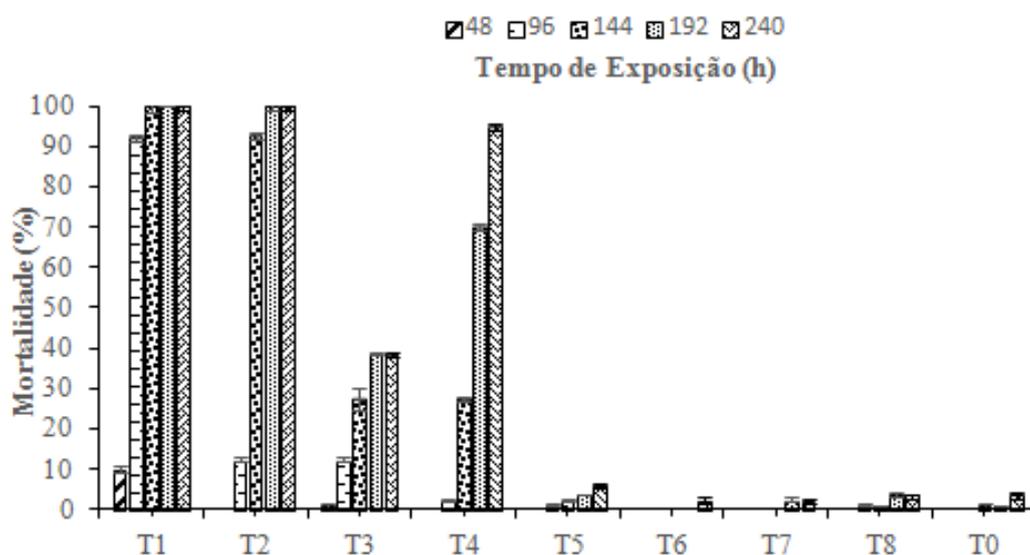


Gráfico 5 - Mortalidade cumulativa de *Sitophilus zeamais* aos 45 dias de armazenamento em sementes de milho com diferentes tratamentos alternativos e períodos de exposição. T1: Cal Virgem; T2: Cloro; T3: Cinza de Fogão; T4: Enxofre; T5: Guiné Seco; T6: Guiné Fresco; T7: Pessegueiro Seco; T8: Pessegueiro Fresco; T0: Testemunha.

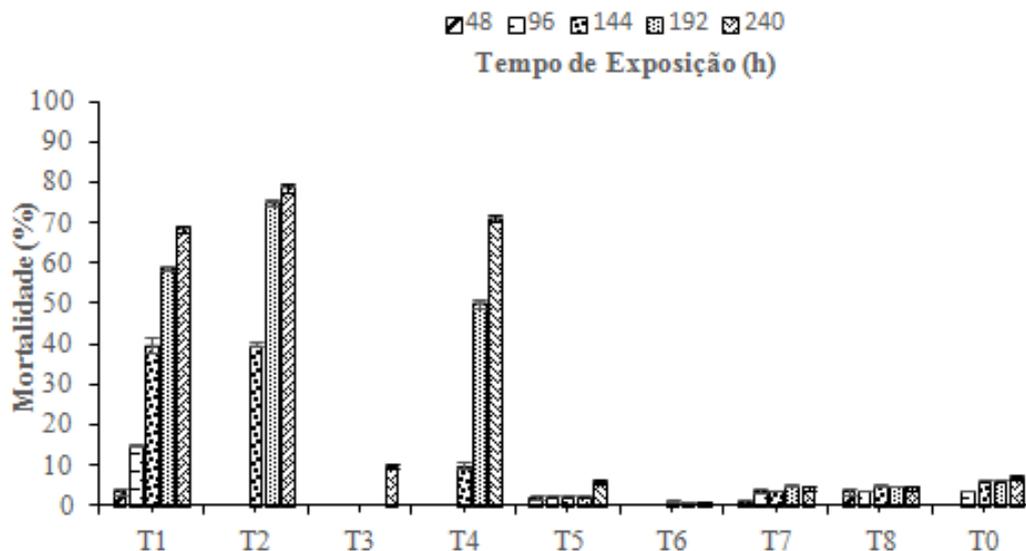


Gráfico 6 - Mortalidade cumulativa de *Sitophilus zeamais* aos 90 dias de armazenamento em sementes de milho com diferentes tratamentos alternativos e períodos de exposição. T1: Cal Virgem; T2: Cloro; T3: Cinza de Fogão; T4: Enxofre; T5: Guiné Seco; T6: Guiné Fresco; T7: Pessegueiro Seco; T8: Pessegueiro Fresco; T0: Testemunha.

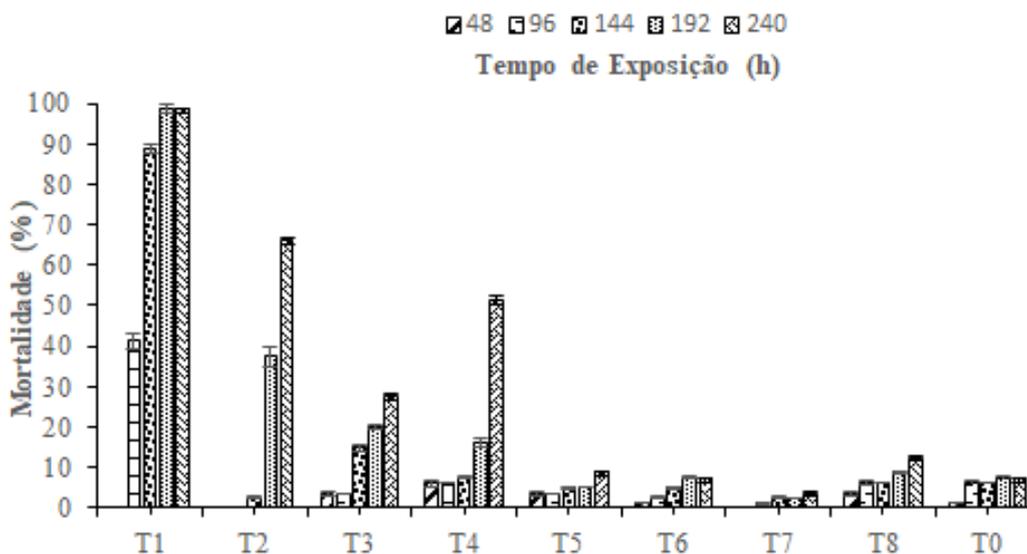
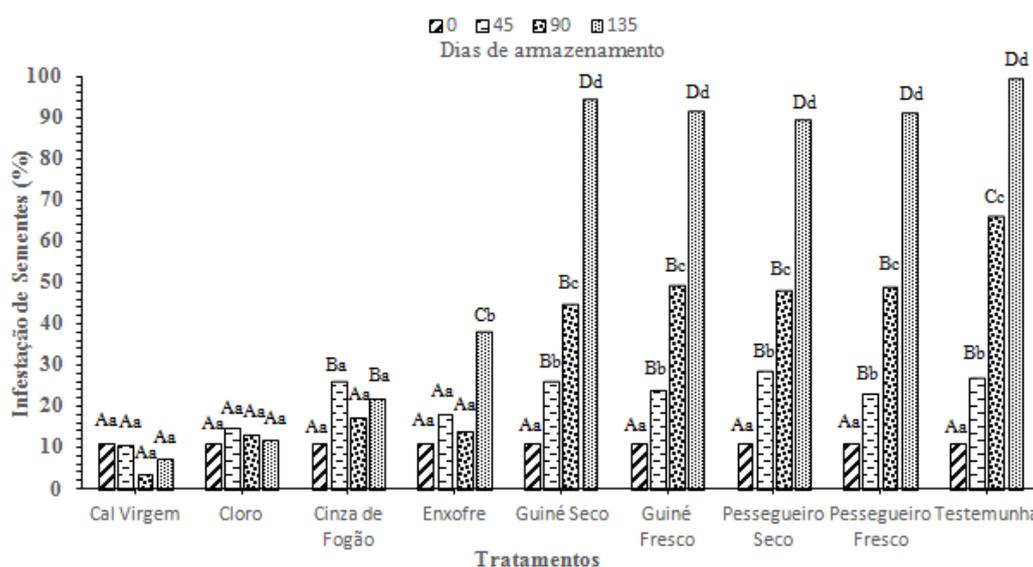


Gráfico 7 - Mortalidade cumulativa de *Sitophilus zeamais* aos 135 dias de armazenamento em sementes de milho com diferentes tratamentos alternativos e períodos de exposição. T1: Cal Virgem; T2: Cloro; T3: Cinza de Fogão; T4: Enxofre; T5: Guiné Seco; T6: Guiné Fresco; T7: Pessegueiro Seco; T8: Pessegueiro Fresco; T0: Testemunha.

Os tratamentos que apresentaram menor quantidade de sementes infestadas por caruncho foram cal virgem, cloro, enxofre e cinza de fogão, sendo os dois primeiros mais eficientes do que os dois últimos, pois mantiveram a porcentagem de infestação abaixo de 15% durante todo o período de armazenamento. Os tratamentos com plantas de guiné e folhas de pessegueiro tiveram alta incidência de infestação por caruncho e não se diferenciavam da testemunha. Esses tratamentos apresentaram quase 100% das sementes infestadas ao final dos 135 dias de armazenamento.

A alta eficiência dos tratamentos com cal virgem, cloro e enxofre na mortalidade dos insetos (Gráficos 4, 5, 6 e 7) pode explicar a baixa infestação das sementes (Gráfico 8). O tratamento com cinza de fogão embora não tenha sido eficaz na mortalidade de insetos proporcionou baixa porcentagem de sementes infestadas. Diversos trabalhos evidenciam uma relação direta entre aumento da infestação por caruncho e perda de qualidade de sementes (OLIVEIRA et al., 2018; CARVALHO 2019; SILVA et al., 2012). Assim, a cinza de fogão pode se constituir num eficiente tratamento para o controle de caruncho do milho.



“A”: Comparação entre os tratamentos

“a”: Comparação entre os tempos de armazenamento

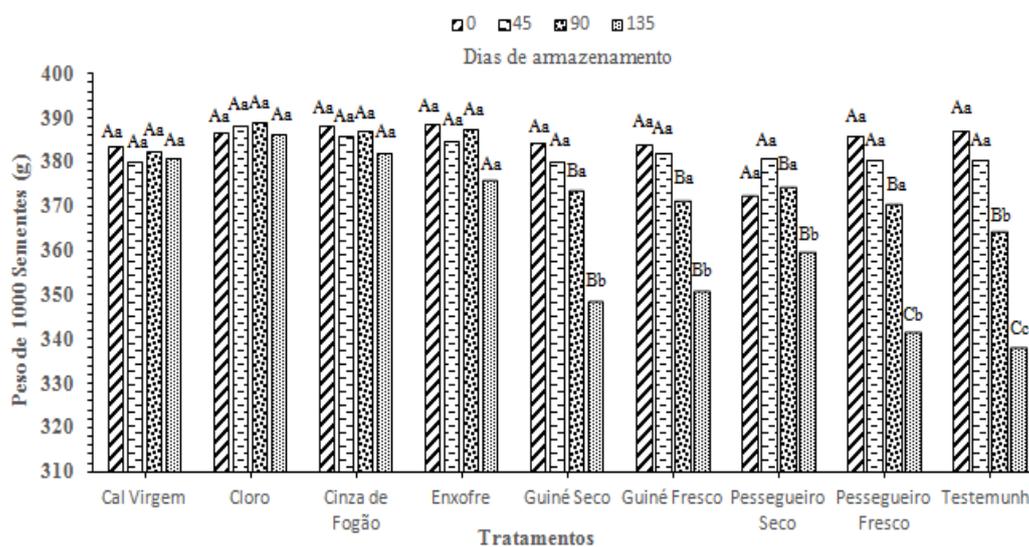
Gráfico 8 - Percentual de infestação de *Sitophilus zeamais* em sementes de milho, submetidas a diferentes tratamentos alternativos e tempos de armazenamento.

Durante o período de armazenamento, os insetos são responsáveis pelos maiores danos às sementes, tanto em qualidade quanto em quantidade que é danificada, afetando o uso

posterior da semente, como a redução na germinação e outros fatores fundamentais (BRAGA; ROSSI e PINTO, 2010).

O peso de mil sementes reduziu linearmente com o período de armazenamento na maioria dos tratamentos. Exceção para as sementes tratadas com cal virgem, cloro, cinza de fogão e enxofre que mantiveram o peso de mil sementes estável durante o armazenamento. As menores perdas de peso nas sementes tratadas com cal virgem, cloro e enxofre deve-se a eficiência dos produtos em causar mortalidade dos insetos, reduzindo a porcentagem de infestação (Gráficos 4, 5, 6, 7 e 8).

A partir dos 90 dias, os tratamentos com guiné e folhas de pessegueiro, tiveram reduções significativas no peso das sementes, chegando a perder uma média de 8,4% de peso aos 135 dias de armazenamento, e a testemunha teve uma redução de 12%. A perda de peso é uma das principais características observadas em sementes infestadas por carunchos. Esse inseto é uma praga primária que rompe o tegumento das sementes e deposita seus ovos. Dos ovos eclodem pequenas larvas que se alimentam do embrião da semente reduzindo seu peso e qualidade fisiológica (SANTOS, 2006; SILVA et al., 2012).



“A”: Comparação entre os tratamentos

“a”: Comparação entre os tempos de armazenamento

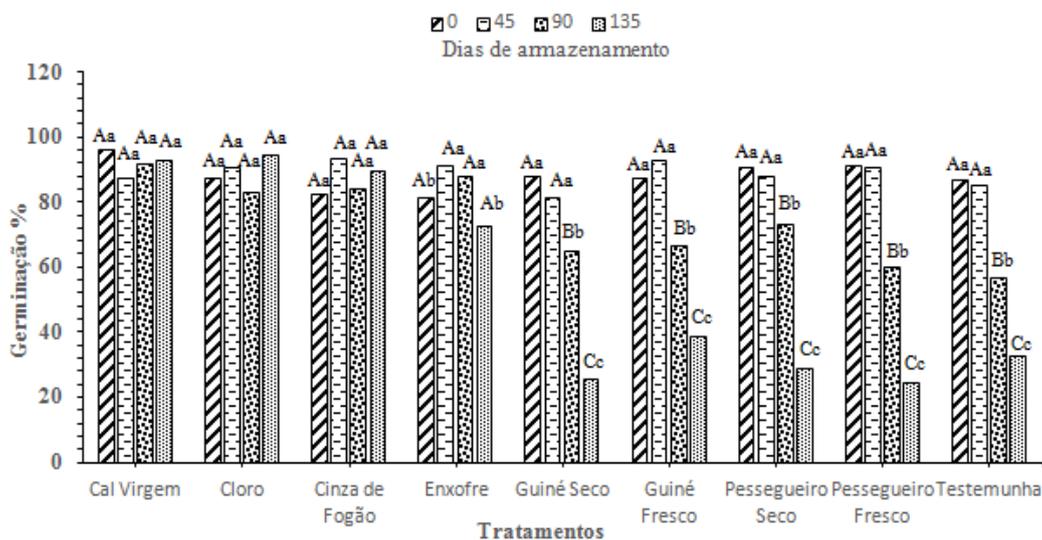
Gráfico 9 - Peso de mil sementes de *Zea mays* com tratamentos alternativos em diferentes tempos de armazenamento.

A germinação não foi influenciada pelos tratamentos até os 45 dias de armazenamento, exceto para o tratamento com enxofre que aumentou a germinação nesse período, pois diferenciou-se na avaliação inicial (tempo 0). Os tratamentos com folhas de pessegueiro e guiné

apresentaram redução significativa na germinação a partir dos 90 dias de armazenamento, atingindo germinação menor que 40% ao final de 135 dias de armazenamento (Gráfico 10).

Os tratamentos com cal virgem, cloro e cinza de fogão mantiveram a germinação alta (superior a 80%) por todo o período de armazenamento das sementes, demonstrando um alto potencial para a conservação da integridade das sementes (Gráfico 10). Esses tratamentos além de preservar o poder germinativo das sementes de milho até o final do armazenamento foram altamente persistentes e eficientes no controle de *Sitophilus*, constituindo-se numa boa opção para o tratamento de sementes.

Outra constatação importante foi a inviabilização no desenvolvimento de fungos no teste de germinação das sementes tratadas com cal virgem e cloro. A cal virgem em pó é bastante utilizada em pomares para desinfecção de covas e também contra fungos contaminantes de solos (ANDRADE, 2001), além de ser um dos ingredientes da calda bordalesa, fungicida amplamente difundido principalmente na agricultura orgânica. O cloro também é amplamente conhecido pela sua capacidade de desinfestação. Assim, sugere-se que a alta eficácia desses tratamentos na mortalidade de insetos associado a redução de fungos nas sementes tenha contribuído para manter a porcentagem de germinação das sementes acima de 90% ao final de 135 dias de armazenamento.



“A”: Comparação entre os tratamentos

“a”: Comparação entre os tempos de armazenamento

Gráfico 10 - Germinação de sementes de *Zea mays* aos 0, 45, 90 e 135 dias de armazenamento, exposta a diferentes tratamentos.

Uma grande parte das pragas de armazenamento iniciam a infestação das sementes no campo. Assim, produtos que repelem insetos de sementes contaminadas desde o campo podem

contribuir para redução da população indesejável nos locais de armazenamento (CARVALHO, 2019).

No presente trabalho, os tratamentos alternativos mais eficazes na repelência de insetos foram os com uso de cloro, cinza de fogão e enxofre, respectivamente. Nesses três tratamentos, a repelência ocorreu a partir dos 90 dias, pois nos períodos anteriores, se demonstraram atraentes (Gráfico 11). A ação repelente é uma propriedade relevante a ser considerada no controle de praga de produtos armazenados, pois quanto maior a repelência menor será a infestação, reduzindo ou suprimindo a postura e, desta forma, limitar o número de insetos emergidos (MATEUS et al., 2017), minimizando os danos à semente e consequentemente a qualidade fisiológica da mesma.

Embora os tratamentos com cal virgem, cloro e enxofre não tenham tido efeito repelente sobre os insetos nos primeiros 45 dias de armazenamento das sementes, esses tratamentos foram muito eficazes na mortalidade dos insetos, contribuindo para a redução da infestação (Gráficos 4, 5, 6, 7 e 8).

Os tratamentos com guiné fresco e folhas de pessegueiro fresco, ao contrário do que se esperava, se demonstraram atraentes até os 45 e 90 dias de armazenamento, respectivamente, com a predominância de insetos no tratamento. Os tratamentos com guiné seco e folhas de pessegueiro secas, na sua maioria, tiveram efeito neutro sobre a repelência dos carunchos (Gráfico 11).

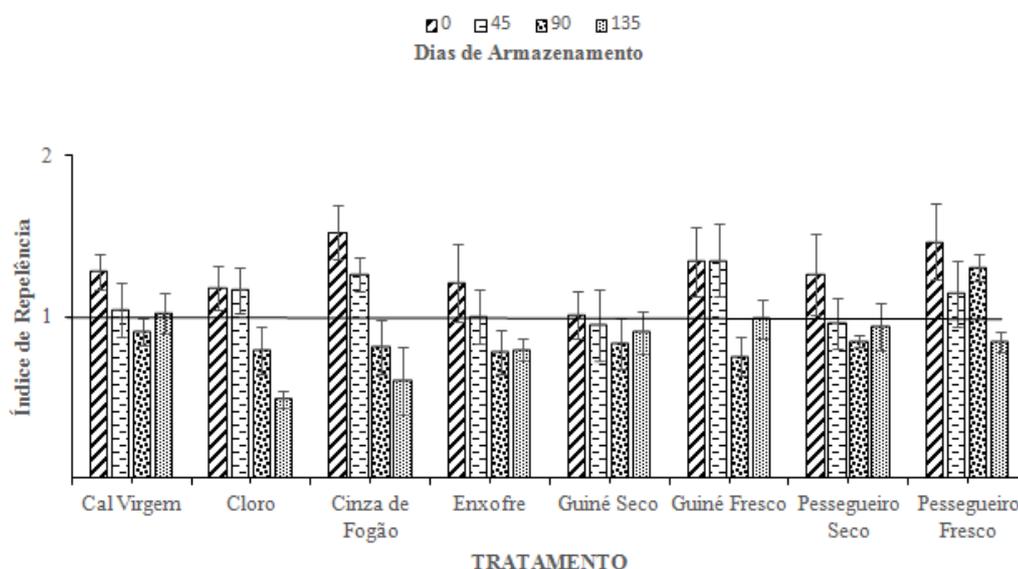


Gráfico 11 - Índice de Repelência de *Sitophilus zeamais* em sementes de milho com 4 tempos de armazenamento (0, 45, 90, 135 dias) e diferentes tratamentos alternativos.

4 CONCLUSÃO

Constatou-se pelo estudo de campo que grande parte dos agricultores familiares utilizam sementes crioulas e tratamentos alternativos para o controle de caruncho.

Os tratamentos alternativos indicados pelos agricultores familiares com cal virgem, cloro em pó e cinza de fogão foram eficientes na conservação de sementes de milho e não prejudicaram a qualidade fisiológica das sementes.

Houve inibição no desenvolvimento de fungos durante o teste de germinação nos tratamentos com cal virgem e cloro, contribuindo para a alta porcentagem de germinação até 135 dias de armazenamento.

Os tratamentos com cal virgem, cloro e enxofre causaram alta mortalidade dos insetos nos primeiros 45 dias de armazenamento, reduzindo a eficácia a partir de 90 dias de armazenamento, exceto para a cal virgem que apresentou 98% de controle aos 135 dias de armazenamento.

Os tratamentos alternativos mais eficientes, estão entre os menos citados na pesquisa de campo.

Os tratamentos com guiné e folhas de pessegueiro não foram eficazes no controle de *S. zeamais*.

Recomenda-se novos estudos para os tratamentos com cal virgem e cloro, visando identificar melhores dosagens de aplicação e efeitos sobre os insetos e fungos.

5 REFERÊNCIAS

ANDRADE, L.N.T.; NUNES. M.U.C. **Produtos alternativos para controle de doenças e pragas em agricultura orgânica**. Aracaju: Embrapa-Tabuleiros Costeiros. 2001. 20 p. (Documentos, 281).

ANDRADE, J. G., SILVA, M. G.; OLIVEIRA FILHO, F. S.; FEITOSA, S. S. Diagnóstico das técnicas de produção e armazenamento de sementes crioulas em assentamentos rurais de Aparecida, Paraíba, Brasil. **Research, Society and Development**, v.9 n. 5, 20 p. 2020.

BARBOSA, F. R.; YOKOYAMA, M.; PEREIRA, P. A. A.; ZIMMERMANN, F. J. P. Controle do caruncho-do-feijoeiro *Zabrotes subfasciatus* com óleos vegetais, materiais inertes e malathion. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.37, p.1213-1217, 2002.

BARBOSA, F. R.; YOKOYAMA, M.; PEREIRA, P. A. A.; ZIMMERMANN, F. J. P. Danos de *Zabrotes subfasciatus* (Boh.) (Coleoptera: Bruchidae) em linhagens de feijoeiro (*Phaseolus vulgaris* L.) contendo arcelina. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v.29, p.113-121, 2000.

BARROS, A. S. R.; MOTTA, C. A. A.; KRZANOWSKA, F. C.; BÓLA, J. N.; LOLLATO, M. A.; DIAS, M. C. L. L.; CROCHEMORE, M. L.; SHIOGA, P. S.; KOMATSU, Y. H. **Produção de Sementes em Pequenas Propriedades**: 2. ed. rev. ampliada. 2007, 98 p. (IAPAR. Circular Técnico. 129).

BALDIN, N.; MUNHOZ, E M. B. Snowball (bola de neve): uma técnica metodológica para pesquisa em educação ambiental comunitária. In: X Congresso Nacional de Educação - Educere. 2011. Curitiba. **Anais do I seminário de representações sociais, subjetividade e educação**. Curitiba: PUCPR, 2011.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 1977.

BONI, V.; QUARESMA, S. J. Aprendendo a entrevistar: como fazer entrevistas em Ciências Sociais. **Revista Eletrônica dos Pós-Graduandos em Sociologia Política da UFSC**. v.2, n.1, p. 68-80, 2005.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para análise de sementes**. Brasília, DF: MAPA/ACS, p. 395, 2009.

BRAGA, B. M.; ROSSI, M. M.; PINTO, A. de S. Perdas ocasionadas por *sitophilus spp.*, em genótipos comerciais de milho, em condições de laboratório. **Nucleus**, v.7, n.1, p. 233-242. 2010.

CARVALHO, J. H. de. **Tratamentos alternativos em sementes de milho para controle e repelência de *sitophilus zeamais***. 2019. 27 p. Trabalho de Conclusão de Curso, Universidade Federal da Fronteira Sul, campus Laranjeiras do Sul, 2019.

COMIRAN, F.; NAZARENO, N. R. X.; COELHO, C. J. Tratamento de milho em grão e espiga com pós inertes no controle do gorgulho do milho *Sitophilus zeamais*. **Revista Brasileira de Agroecologia**. v.7, n.3, p.143-151, 2012.

CONAB. Acompanhamento safra brasileira de grãos, v. 8 – Safra 2020/21, n. 1 - Primeiro levantamento, Brasília, p. 1-77, 2020.

CONCEIÇÃO, G. M. **Tratamento químico de sementes de soja: qualidade fisiológica, sanitária e potencial de armazenamento**. 2013. 53p. Dissertação de mestrado, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2013.

COSTA, E. L. N.; SILVA, R. F. P.; IUZA, L. N. Efeitos, aplicações e limitações de extratos de plantas inseticidas. **Acta Biologica Leopoldensia**, v.26, n.2, p.173-185, 2004.

FARONI, L.R.A. Manejo das pragas de grãos armazenados e sua influência na qualidade do produto final. **Revista Brasileira de Armazenamento**, v. 76, p. 36-43, 1992.

FERREIRA, D. F. Sisvar: um sistema computacional de análise estatística. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 6, p.1039-1042, 2011.

FERRARI FILHO, E.; ANTUNES, L. E. G.; TIECKER, A.; DIONELLO, R. G.; SPOLTI, P. Controle de Gorgulho-do-milho Submetido ao Tratamento Térmico. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.10, n.3, p. 196-204, 2011.

IAPAR. **Produção de sementes em pequenas propriedades**. 2 ed. Revista e ampliada Londrina. 98 p. 2007. (IAPAR. Circular técnico, 129).

KORUNIC, Z. Review diatomaceous earths, a group of natural insecticides. **Journal of Stored Products Research**, v.34, p.87-97. 1998.

LIMA JÚNIOR, A. F. de; OLIVEIRA, I. P. de; ROSA, S. R. A. DA.; SILVA, A. J. DA.; MORAIS, M. M. DE. Controle De Pragas De Grãos Armazenados: Uso e Aplicação de Fosfatos. **Revista Faculdade Montes Belos**, v. 5, n. 4, p. 180-194, 2012.

LIN, H.; KOGAN, M.; FISCHER, D. Induced resistance in soybean to the Mexican bean beetle (Coleoptera: Coccinellidae): comparisons of inducing factors. **Environmental Entomology**, v.19, n.6, p. 1852-1857, 1990.

LORINI, I.; SOMONETTO, C.; BONATO, A.L.V. **Pós inertes no controle do caruncho do feijão armazenado *Acanthocelides obtectus* (Say) (Coleoptera: Bruchidae)**. Passo Fundo: Embrapa trigo, 2000. 6 p. (Comunicado Técnico Online, 46)

LUVIZOTTO, C. K. **As tradições gaúchas e sua racionalização na modernidade tardia**. São Paulo: Editora UNESP; São Paulo: Cultura Acadêmica, 140 p, 2010.

MATEUS, A. E.; AZEVEDO, F. R. de; ALVES, A. C. L.; FEITOSA, J. V. Potencial da *Moringa oleifera* como inseticida no controle de adultos de *Sitophilus zeamais* (Coleoptera: Curculionidae) em grãos de milho armazenados. **Acta Iguazu**, v.6, n.2, p. 112-122, 2017.

MENEZES, E.L.A. **Inseticidas botânicos: seus princípios ativos, modo de ação e uso agrícola**. Embrapa Agrobiologia. 58 p, 2005. (Documentos, 205).

OLIVEIRA, M. R.; BONOME, L. T. S.; BITTENCOURT, H. V. H; ZAROWNI, E; LEFECHAK, L. S. Alternative treatments in bean seeds for repelling. *Acanthoscelides obtectus* (SAY). **Journal Of Seed Science**, v. 40, p. 362-369, 2018.

PINTO JUNIOR, A. R.; LAZZARI, F. A.; LAZZARI, S. M. N.; CERUTI, F. C. Resposta de *Sitophilus oryzae* (L.), *Cryptolestes ferrugineus* (stephens) e *Oryzaephilus surinamensis* (L.) a diferentes concentrações de terra de diatomácea em trigo armazenado a granel. **Ciência Rural**, v. 38, n. 8, p.2103-2108, 2008.

SANAZARIO, A.C.; COELHO, F. C.; VIEIRA, H.D.; RUBIM, R. F. Armazenamento de Sementes de Milho em Recipientes Reutilizáveis. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.4, n. 2, p. 2038-2041, 2009.

SANTOS, J. P. **Controle de pragas durante o armazenamento de milho**. 20 p. 2006. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular técnica, 84).

SILVA, D.F.G.; AHRENS, D.C.; PAIXÃO, M.F.; SOKARA NETO, F.; ROMEL, C.C.; SILVA, A.L.; SILVA, J.F.; ALMEIDA, F.A.C.; GOMES, J.P.; ALVES, N.M.C. ARAÚJO,

D.R. Qualidade fisiológica e controle de sementes de milho tratadas com *Piper nigrum*. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v.14, n.2, p.131-142, 2012.

TRINDADE, E. de F. N.; MOURAD, L. A. A. As relações entre a extensão rural e os agricultores tradicionais. In: I Seminário Regional de Educação do Campo, 2013, Santa Maria. **Anais do SIFEDOC**. Santa Maria: UFSM, 2013.

ANEXO A - Questionário aplicado na pesquisa



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL - UFFS
CAMPUS LARANJEIRAS DO SUL
CURSO DE AGRONOMIA COM ÊNFASE EM AGROECOLOGIA
ACADÊMICO: LUIZ FERNANDO DE JESUS OLIVEIRA**

PESQUISA SOBRE O ARMAZENAMENTO E A CONSERVAÇÃO DE SEMENTES

Esse questionário tem como intuito realizar uma coleta de dados em unidades produtivas de pequenos agricultores, a fim de identificar os diferentes métodos utilizados na conservação de sementes, principalmente contra pragas como os carunchos. A partir disso, realizar experimentos laboratoriais a fim de constatar a eficiência desses métodos e então contribuir para a valorização e importância dos conhecimentos populares na produção e conservação de sementes.

1. NOME E POSIÇÃO QUE OCUPA A FAMÍLIA?

2. IDADE

() 20 a 40 () 40 a 60 () mais de 60

3. ESCOLARIDADE

() Primário; Ensino Fundamental: () Completo () Incompleto; Ensino Médio: () Completo () Incompleto; Ensino Superior: () Completo () Incompleto.

4. NÚMERO DE RESIDENTES NA UNIDADE DE PRODUÇÃO?

5. NÚMERO DE RESIDENTES QUE TRABALHAM NA UNIDADE PRODUTORA?

6. MUNICÍPIO EM QUE RESIDE?

7. COMUNIDADE EM QUE RESIDE?

8. QUAL É O SISTEMA DE PRODUÇÃO DA UNIDADE?

() Agroecológico; () Orgânico; () Convencional; () Outros. Qual? _____

9. O MANEJO DA PROPRIEDADE É HERDADO DAS GERAÇÕES ANTERIORES OU SURTIU NESTA GERAÇÃO?

() Herdado. De quem? () Pais; () Avós; () Outros _____
() Dessa geração

10. QUAIS AS ATIVIDADES ECONÔMICAS DA UNIDADE E QUAL DESSAS É A PRINCIPAL?

11. PARA O CULTIVO DE GRÃOS É UTILIZADO SEMENTE PRÓPRIA, TROCADA OU COMPRADA?

() Própria, () Trocada; () Comprada

12. SE AS SEMENTES SÃO ARMAZENADAS, QUAL O LOCAL E QUE RECIPIENTES SÃO UTILIZADOS?

13. AO ARMAZENAR É UTILIZADO ALGUM PRODUTO PARA AUXILIAR NA CONSERVAÇÃO EVITANDO PRINCIPALMENTE O ATAQUE DE PRAGAS COMO CARUNCHOS?

() Sim () Não

13.1 Se sim, qual (is)?

14. QUAIS SÃO OS PROCESSOS ENVOLVIDOS NESTA PRÁTICA? (Quantidades, misturas, origem do produto, etc).

Cultura	Produtos	Quantidade (kg)	Proporções*	Tempo de armazenamento (meses)

* Quanto de cada produto (%), se houver misturas e para que quantidade de sementes (kg)

15. ESSA SEMENTE É DESTINADA SOMENTE PARA CULTIVO OU TAMBÉM É UTILIZADA COMO GRÃO PARA CONSUMO?

16. COMO VOCÊ AVALIA OS MÉTODOS DE CONSERVAÇÃO PRATICADOS NA SUA PROPRIEDADE?

() Ineficiente; () Moderadamente eficiente; () Eficiente; () Muito eficiente.

17. VOCÊ GOSTARIA DE APRENDER NOVOS MÉTODOS DE CONSERVAÇÃO PARA SUAS SEMENTES?

() Sim () Não

17.1 Se sim, você gostaria que a UFFS realizasse pesquisas nessa área?