

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL
UNIDADE HORTÊNSIAS
MESTRADO PROFISSIONAL EM AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE

DIEGO HENRIQUE LIMBERGER

SEMENTES CRIOULAS: SABERES POPULARES, AGROBIODIVERSIDADE E
TÉCNICAS AGROECOLÓGICAS NA CONSERVAÇÃO DE MILHO CRIOULO
CONTRA *Sitophilus zeamais* NO VALE DO RIO PARDO-RS

SÃO FRANCISCO DE PAULA/RS
2022



uergs

Universidade Estadual do Rio Grande do Sul

Hortênsias

DIEGO HENRIQUE LIMBERGER

**SEMENTES CRIOULAS: SABERES POPULARES, AGROBIODIVERSIDADE E
TÉCNICAS AGROECOLÓGICAS NA CONSERVAÇÃO DE MILHO CRIOULO
CONTRA *Sitophilus zeamais* NO VALE DO RIO PARDO - RS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Sustentabilidade da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ambiente e Sustentabilidade.

Orientador: Dr. Alexandro Cagliari

Co-orientador: Dr. José Antônio K. Schmitz

Linha de pesquisa: Tecnologias Sustentáveis para o Desenvolvimento.

SÃO FRANCISCO DE PAULA - RS

FEVEREIRO DE 2022

Catálogo de publicação na fonte (CIP)

L733s Limberger, Diego Henrique

Sementes crioulas: saberes populares, agrobiodiversidade e técnicas agroecológicas na conservação de milho crioulo contra *Sitophilus zeamais* no Vale do Rio Pardo - RS/ Diego Henrique Limberger. – São Francisco de Paula, 2022.

68 f.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Mestrado Profissional em Ambiente e Sustentabilidade, Unidade Hortênsias, 2022.

Orientador: Prof. Dr. Alexandre Cagliari

Coorientador: Prof. Dr. José Antônio Kroeff Schmitz

1. Agricultura Familiar Camponesa. 2. Gorgulho. 3. Sementes Crioulas. 4. Dissertação. I. Cagliari, Alexandre. II. Schmitz, José Antônio Kroeff. III. Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Mestrado Profissional em Ambiente e Sustentabilidade, Unidade Hortênsias. IV. Título.

DIEGO HENRIQUE LIMBERGER

**SEMENTES CRIOULAS: SABERES POPULARES, AGROBIODIVERSIDADE E
TÉCNICAS AGROECOLÓGICAS NA CONSERVAÇÃO DE MILHO CRIOULO
CONTRA *Sitophilus zeamais* NO VALE DO RIO PARDO - RS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Sustentabilidade da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ambiente e Sustentabilidade.

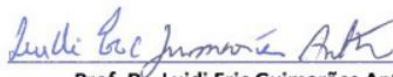
Orientador: Dr. Alexandro Cagliari
Co-orientador: Dr. José Antônio K. Schmitz

Data da aprovação: 04/02/2022

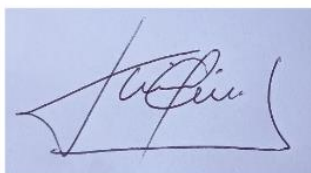
BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Benjamin Dias Osório Filho
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul



Prof. Dr. Luidi Eric Guimarães Antunes
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul



Prof. Dr. João Paulo Reis Costa
Escola Família Agrícola de Santa Cruz do Sul

AGRADECIMENTOS

Pessoas a agradecer não faltam. Produzir esse trabalho técnico-científico não foi tarefa fácil, pois a Pandemia da COVID-19 me afetou bastante, me desanimando, desmobilizando e em consequência o ritmo produtivo afetado, mas são momentos que passaram.

Quero começar agradecendo à EFASC/AGEFA, por possibilitar o desenvolvimento desta pesquisa juntamente aos estudantes, os quais potencializaram o diálogo com os agricultores familiares da região do Vale do Rio Pardo e que receberam a pesquisa com tanto carinho e coloraram com suas experiências. Muito obrigado.

Aos meus colegas monitores e monitoras, por todo o incentivo e troca de ideias no decorrer do processo e principalmente aos colegas/amigos da área da Produção Agropecuária – PA, pois dos quatro, três estavam no mestrado, com tempo de trabalho reduzido, então o companheirismo foi fundamental. Obrigado.

Aos amigos Evandro Lucas e Wandoir, que colaboram muito na montagem do teste de germinação, agradeço imensamente, e também ao Régis, Anderson e Felipe Huff, pelos diálogos e a parceria.

A minha companheira Ana Paula, por todo o incentivo, compreensão e colaboração na abertura dos experimentos e registros fotográficos, muito obrigado.

Ao meu Pai Hiliberto, por todo o auxílio para obtenção da matéria prima para montagem dos experimentos.

Ao meu orientador Alexandro Cagliari, sou muito grato por toda parceria durante o processo de mestrado, pela paciência e colaboração na elaboração dos experimentos e escritas. Ao Prof. José Schmitz, por aceitar o desafio da co-orientação e colaboração na construção desta pesquisa e produtos, muito obrigado a ambos por tudo.

A Unidade de Santa Cruz do Sul da UERGS, em nome de Etis e Antelmo por estarem dispostos a abrir a unidade, laboratórios para a realização e acompanhamento dos experimentos no período pandêmico e de trabalho remoto. Muito Obrigado.

Em especial, também gostaria de agradecer aos meus colegas da turma 2019. Foi um momento muito rico de debate, aulas e experiências em São Chico. Ao PPGAS, todos os professores e suas disciplinas, debates e trocas, obrigado.

RESUMO

Os agricultores familiares camponeses do Vale do Rio Pardo – VRP constituíram, ao longo do tempo, saberes importantes na manutenção da agrobiodiversidade e na conservação de materiais genéticos contra o ataque de grãos e sementes armazenadas no período de entressafra. Para haver maior base de informações e nortear essa pesquisa de mestrado, inicialmente, com o auxílio dos estudantes da Escola Família Agrícola de Santa Cruz do Sul-RS, chegamos a diversas comunidades do VRP para conhecer a agrobiodiversidade mantida pelos mesmos e também entender e conhecer quais estratégias estão sendo usadas para manter a viabilidade dos grãos para a semeadura seguinte. Dos 86 entrevistados, descobrimos que o principal método é a adição de cinza vegetal, somado a recipientes PET herméticos. Além disso, próximo a 80% dos agricultores entrevistados, não usam nenhum produto. Cerca de 50% dos entrevistados relataram que o gorgulho é um problema na conservação de sementes crioulas. Com base nestes dados, desenvolver e estudar academicamente estratégias naturais a partir de pós de plantas locais, passou a ser o novo objeto deste trabalho. Os tratamentos testados para controle do gorgulho incluíram pimenta-do-reino, cinza vegetal, eucalipto citriodora, queima de O₂ e pimenta habanero. As cultivares avaliadas foram de milhos com coloração amarela e branca, Mato Grosso e Pixurum 07, respectivamente. O principal tratamento realizado pelos agricultores familiares é a cinza vegetal, que nos testes de mortalidade de *S. zmais*, germinação, comprimento radicular e aéreo foi o melhor nos três tempos de avaliação (30, 60 e 90 dias), em ambas cultivares.

Palavras-chave: Sementes Crioulas, Agricultura Familiar Camponesa, Gorgulho.

ABSTRACT

The peasant family farmers of Vale do Rio Pardo - VRP constituted, over time, important knowledge in the maintenance of agrobiodiversity and in the conservation of genetic materials against the attack of grains and seeds stored in the off-season. In order to have a greater base of information and guide this master's research, initially, with the help of students from the Escola Família Agrícola de Santa Cruz do Sul-RS, we reached several VRP communities to learn about the agrobiodiversity maintained by them and also to understand and get to know which strategies are being used to maintain the viability of the grains for the next sowing. Of the 86 respondents, we found that the main method is the addition of vegetable ash, in addition to airtight PET containers. In addition, close to 80% of the interviewed farmers do not use any product. About 50% of respondents reported that the weevil is a problem in the conservation of native seeds. Based on these data, academically developing and studying natural strategies from local plant powders became the new object of this work. The treatments tested for weevil control included black pepper, vegetable ash, citriodora eucalyptus, O2 burn and habanero pepper. The cultivars evaluated were yellow and white corn, Mato Grosso and Pixurum 07, respectively. The main treatment performed by family farmers is vegetable ash, which in the tests of mortality of *S. zmais*, germination, root and aerial length was the best in the three evaluation times (30, 60 and 90 days), in both cultivars.

Keywords: Creole Seeds, Peasant Family Agriculture, Weevil.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1- Diversidade de culturas agrícolas crioulas e suas cultivares, cujas sementes e demais formas de propagação estão disponíveis e são conservadas pelos agricultores familiares do VRP entrevistados.....	71
--	----

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Adultos de <i>sitophilus zeamais</i> (gorgulho-do-milho). Foto em lupa na escala de 1,2 x 10.....	23
Figura 2 - Detalhe do formato do rostró de macho (a) e fêmea (b) de <i>sitophilus zeamais</i> (gorgulho-do-milho).	24
Figura 3 - Larva de <i>sitophilus zeamais</i> (gorgulho-do-milho).....	24
Figura 4 - Mapa dos municípios do vale do rio pardo/rs abrangidos pela pesquisa. Adaptado de: https://www.aplvrp.com.br/ - apl vrp.	30
Figura 5 – Perfil e práticas populares de armazenagem de sementes adotadas pelos agricultores familiares do vale do rio pardo – rs. 5a - faixa etária dos agricultores familiares do vale do rio pardo – rs. 5b -principal atividade agrícola ou ocupação dos agricultores familiares do vale do rio pardo – rs. 5c - tipos de embalagens utilizadas pelos agricultores familiares do vale do rio pardo - rs para armazenagem de sementes. 5d - uso de produtos na armazenagem de sementes crioulas pelos agricultores familiares do vale do rio pardo – rs. 5e - principais problemas encontrados pelos agricultores familiares do vale do rio pardo - rs no período de armazenamento de sementes.....	33
Figura 6 - Principais pragas do grão de milho. A) s. Zeamais, b) prostephanus truncatus, c) sitotroga cerearella	42
Figura 7 - a) gorgulhos em criação, b) gorgulhos em ataque a grão e postura.	44
Figura 8 - Recipientes usados nos tratamentos.	49
Figura 9 - Mortalidade de s. Zemais aos 30, 60 e 90 dias de armazenamento, na cultivar de milho mato grosso. Tratamentos e teste controle.	51
Figura 10 - Mortalidade de s. Zemais aos 30, 60 e 90 dias de armazenamento, na cultivar de milho pixurum 07. Tratamentos e teste controle.	53
Figura 11 - Variação na porcentagem de germinação de sementes de milho mato grosso com diferentes tratamentos, avaliada após 30, 60 e 90 dias de conservação.	54
Figura 12 - Variação na porcentagem de germinação de sementes de milho pixurum 07 com diferentes tratamentos, avaliada após 30, 60 e 90 dias de conservação.	55

Figura 13 - Variação no comprimento radicular (cm) em milho mato grosso tratados com tipos diferentes de pós vegetais e queima de o ₂ , avaliado após 30, 60 e 90 dias de conservação.....	57
Figura 14 - Variação no comprimento radicular (cm) em milho pixurum 07 tratados com tipos diferentes de pós vegetais e queima de o ₂ , avaliado após 30, 60 e 90 dias de conservação.....	58
Figura 15 - Variação de comprimento da parte aérea (cm) em milho mato grosso tratado com diferentes tipos de pós vegetais e queima de o ₂ , avaliado após 30, 60 e 90 dias de conservação.....	59
Figura 16 - Variação de comprimento da parte aérea (cm) em milho pixurum 07 tratados com diferentes tipos de pós vegetais e queima de o ₂ , avaliado após 30, 60 e 90 dias de conservação.....	59

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 OBJETIVOS	15
2.1 OBJETIVO GERAL	15
2.2 Objetivos específicos	15
3 REFERENCIAL TEÓRICO CONCEITUAL	16
3.1 AGROECOLOGIA E AGROBIODIVERSIDADE	16
3.2 PRODUÇÃO BRASILEIRA DE MILHO	19
3.3 CONSERVAÇÃO DE SEMENTES CRIOULAS DE MILHO	20
3.4 ARMAZENAGEM DE GRÃOS NAS PEQUENAS UNIDADES AGRÍCOLAS RURAIS	21
3.5 ORIGEM DAS INFESTAÇÕES EM SEMENTES ARMAZENADAS	22
3.6 INSETOS DE GRÃOS ARMAZENADOS	22
3.7 MÉTODOS DE CONTROLE DE INSETOS E FUNGOS EM GRÃOS ARMAZENADOS	25
CAPÍTULO I: PRÁTICAS POPULARES DE ARMAZENAGEM E CONSERVAÇÃO DE SEMENTES CRIOULAS REALIZADAS POR AGRICULTORES FAMILIARES NO VALE DO RIO PARDO – RS.	26
RESUMO	26
ABSTRACT	26
1. INTRODUÇÃO	27
2 MATERIAL E MÉTODOS	30
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	37
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	38
CAPÍTULO II: “AVALIAÇÃO DE DIFERENTES TÉCNICAS AGROECOLÓGICAS PARA A CONSERVAÇÃO DE SEMENTES DE MILHO CRIOULO QUANTO À INFESTAÇÃO POR GORGULO-DO-MILHO (<i>Sitophilus zeamais</i>)”	41
RESUMO	41
ABSTRACT	41
1 INTRODUÇÃO	42
2 MATERIAIS E MÉTODOS	43

2.1 MULTIPLICAÇÃO DOS GORGULHOS	44
2.2. TRATAMENTOS PARA CONTROLE DE GORGULHO EM SEMENTES DE MILHO.....	45
2.2.1 <i>Corymbia citriodora</i> Hill & Johnson (Eucalipto).....	45
2.2.2 <i>Piper nigrum</i> L. (Pimenta-do-reino).....	46
2.2.3 Cinza de madeira.....	46
2.2.4 <i>Capsicum chinense</i> Habanero Group (Pimenta Habanero).....	47
2.2.5 Queima de O ₂	47
2.3 TRATAMENTOS FÍSICOS E BIOLÓGICOS PARA CONTROLE DE GORGULHO	48
2.4 BIOENSAIO DA QUALIDADE FISIOLÓGICA DAS SEMENTES DE MILHO SOB DIFERENTES TRATAMENTOS	49
2.5 ANÁLISE DE COMPRIMENTO DE RAÍZES E PARTE AÉREA DAS PLÂNTULAS	50
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	50
3.1 GRAU DE UMIDADE DAS VARIEDADES DE MILHO MATO GROSSO E PIXURUM 07.....	50
3.2 MORTALIDADES DOS GORGULHOS SUBMETIDOS A DIFERENTES TRATAMENTOS.....	51
3.3 EFEITOS DOS DIFERENTES TRATAMENTOS NA PERCENTAGEM DE GERMINAÇÃO DE MILHO MATO GROSSO E PIXURUM 07.....	54
3.4 EFEITOS DOS TRATAMENTOS SOBRE O DESENVOLVIMENTO RADICULAR E AÉREO DE PLÂNTULAS DE MILHO	56
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	60
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	62
REFERÊNCIAS.....	65
ANEXO I.....	71

1 INTRODUÇÃO

O Vale do Rio Pardo - VRP, onde está situado o presente trabalho, é uma das 28 regiões do Estado do Rio Grande do Sul (composto atualmente por 497 municípios). Com 434.258 habitantes, residindo em 13.17171,7 km², o VRP apresenta densidade demográfica de 32,1 hab./km², com predominância da agricultura familiar, tendo o cultivo do tabaco como principal fonte monetária (COSTA, 2016).

O VRP é marcado por uma economia agropecuária, possuindo dependência direta com a Agricultura Familiar, sendo que essas pequenas propriedades (em média 15 hectares) produzem muita riqueza para a região. A Agricultura Familiar destaca-se na produção de tabaco, alimentos (milho, feijão, hortaliças em geral) e criação de animais como peixes, mas em especial sistemas integrados de frango, suínos e gado leiteiro (COSTA; SCHMITZ, 2017).

Nesta interface de agriculturas, de modos de produção e técnicas/tecnologias de produção, muitos agricultores familiares ainda mantêm, cultivam e multiplicam as sementes crioulas, das mais variadas culturas e variedades. Essa manutenção histórica destes materiais, que são a base da autonomia para a garantia da produção de autoconsumo, costuma ser cuidadosa e feita de formas diversas. Porém, um dos desafios é dispor de técnicas eficientes na conservação deste material genético para as próximas safras e para o consumo familiar no decorrer do ano.

Portanto, os agricultores familiares e suas entidades representativas são responsáveis pela manutenção de um patrimônio importantíssimo para a humanidade, por meio da conservação das sementes de cultivares crioulas (BEVILAQUA, 2009).

Para Bevilaqua (2014), os guardiões de sementes desenvolvem técnicas empíricas de cunho sociocultural para resgate, manutenção e dispersão dos materiais crioulos, cujas práticas são passadas de geração em geração. Esses saberes compartilhados entre pais, avós e juventude são fundamentais para que futuros guardiões se constituam e auxiliem na manutenção da agrobiodiversidade. Os guardiões são os principais atores na funcionalidade da agrobiodiversidade, principalmente nesse período de mudanças climáticas acentuadas pelo qual estamos passando (ABRAMOVAY, 2010).

Além dos atores locais, outro espaço que promove formação e contato com as Sementes Crioulas é a Escola Família Agrícola de Santa Cruz do Sul – EFASC, que há 12 anos promove a formação de filhos e filhas de agricultores familiares no vale, em ensino médio e técnico em agricultura, promovendo a Agroecologia com esses sujeitos, contabilizando mais de 321 jovens egressos (EFASC, 2021).

Atualmente, como método de conservação nas propriedades familiares, é bastante usado um produto comercial à base de fosfeto de alumínio, classificado como inseticida e fumigante, de classe extremamente tóxica, o qual torna-se um risco a quem manipula e consome o milho após expurgado. Como opção a esse tipo de produto altamente tóxico, outras alternativas tem sido utilizadas de forma empírica por agricultores, técnicos e pessoas que se preocupam com o uso intenso de produtos tóxicos.

Nesse contexto, a presente dissertação visa identificar os principais produtos usados na conservação de grãos armazenados, e avaliar a eficiência dos diferentes métodos utilizados, a partir da experiência dos agricultores familiares e da juventude do VRP. Além destes sujeitos da agricultura familiar camponesa, a Articulação em Agroecologia do Vale do Rio Pardo – AAVRP congrega mais de 11 entidades que promovem a agroecologia, encontro de sementes crioulas, espaços de sementes e outras aglutinações por volta da temática – Sementes Crioulas. (COSTA, 2018). Esses são outros espaços importantes de promoção de saberes acerca da Agroecologia e Sementes Crioulas na região do VRP, nos quais contribuíram diretamente e indiretamente na construção deste trabalho.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Identificar e avaliar os principais métodos de conservação de sementes crioulas de milho utilizados pela agricultura familiar camponesa do Vale do Rio Pardo – RS.

2.2 Objetivos específicos

- a. Realizar pesquisa com jovens e famílias pertencentes à EFASC sobre diversidade e métodos de conservação de sementes crioulas utilizados em propriedades de agricultura familiar do VRP.
- b. Determinar e testar métodos populares de conservação em sementes de duas variedades de milho crioulo (Mato Grosso e Pixurum 07) frente a desafios com insetos de grãos armazenados.
- c. Testar a influência dos tratamentos populares no poder germinativo e na emissão de radículas das variedades de milho para a safra subsequente.
- d. Gerar orientações técnicas aos agricultores familiares quanto aos tratamentos de conservação mais efetivos testados.

3 REFERENCIAL TEÓRICO CONCEITUAL

3.1 AGROECOLOGIA E AGROBIODIVERSIDADE

A agricultura sempre foi crucial para o desenvolvimento da humanidade. Ao longo da história da agricultura, por muito tempo houve uma vinculação direta entre agricultores e consumidores. A produção necessitava em grande escala dos ciclos naturais de regeneração dos agroecossistemas. Entretanto, muitas dessas características começaram a se diluir no início do século XX, especialmente após o fim da Segunda Guerra Mundial e haver a intensificação tecnológica. Países industrializados foram gradativamente substituindo os processos biológicos por processos industrializados, incluindo a moto mecanização, o uso de sementes patenteadas e de insumos agrícolas químicos e sintetizados artificialmente pela indústria (SOGLIO et al. 2016).

Segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA (2012), um dos maiores desafios que a humanidade enfrenta é a produção de alimentos para um número cada vez maior de pessoas, sem levar à exaustão e à degradação dos solos, nem comprometer a quantidade e a qualidade da água ou causar sérios danos à biodiversidade, ou agravar o problema do efeito estufa.

A FAO¹ (2012), em uma de suas conferências de produção orgânica e segurança alimentar, indicou como recomendação estratégica a técnicos, cientistas e autoridades ligadas à agricultura, para que seja dada ênfase ao desenvolvimento e à promoção de uma agricultura menos dependente possível de insumos externos².

A agricultura camponesa e familiar é menos dependente dos mercados para o acesso a insumos e outros meios de produção. Para ela, esses *meios* e *insumos* são parte integrante do estoque disponível de capital ecológico. Não são adquiridos nos mercados como acontece na agricultura empresarial. Sendo assim, a agricultura camponesa é de fato autossuficiente (ou auto abastecida). Conseqüentemente, a produção camponesa visa: a) a reprodução, a melhoria e a ampliação do capital ecológico; b) a produção de excedentes comercializáveis (por meio do uso do capital ecológico disponível); e c) a criação de redes e arranjos institucionais que permitam tanto a produção como sua reprodução (PLOEG, 2009, p.20).

Ainda segundo a FAO (2012), existem inúmeros benefícios associados à agricultura ecológica, incluindo benefícios ambientais, sociais e econômicos. Foi com

¹ FAO - Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura.

² Insumos externos – São sementes, fertilizantes e outros produtos necessários à produção que são comprados em empresas agropecuárias pelos agricultores.

vistas ao desenvolvimento desses modelos de produção de base ecológica, bem como da promoção da sustentabilidade dos agroecossistemas, que a agroecologia passou a se desenvolver. Conforme Gliessman (2000), a agroecologia estuda os processos econômicos e os agroecossistemas. Por isso, atua como um agente das mudanças sociais e ecológicas complexas que necessitam ocorrer no futuro, a fim de conduzir a agricultura a uma base verdadeiramente sustentável.

A Agroecologia vai muito além de simplesmente substituir na agricultura insumos sintéticos por insumos orgânicos. Agroecologia é uma postura de vida, junto com ela vem uma mudança da estrutura da sociedade, do sistema, porque defende a vida e o Planeta. Defende a produção limpa de alimentos saudáveis, não simplifica os agroecossistemas, respeita a complexidade da natureza. E vai contra esse modelo de exploração, de consumismo e destruidor da vida. Sem Agroecologia não é possível uma sociedade diferente. (DUTRA, 2011, 01).

Dentro deste contexto de agriculturas e agroecologia, Petersen (2009) contribui com a perspectiva da agricultura familiar camponesa:

A agricultura familiar camponesa sempre foi mal compreendida. Ela vem sendo comumente definida como um anacronismo histórico, uma vez que não possuiria meios para superar os limites técnicos subjacentes aos recursos que têm à disposição para trabalhar. Com base nessa suposição, acredita-se que o seu futuro está condenado a ser uma repetição ininterrupta do seu passado. Por essa razão, o desaparecimento do campesinato, como vem sendo profetizado há mais de um século, seria uma consequência lógica do avanço da agricultura capitalista e da modernização tecnológica a ela associada. No entanto, os camponeses não só vêm contrariando esses prognósticos com a sua permanência durante todo o período da modernização, como os desafia com o desenvolvimento de novas formas de auto recriação diante do avanço físico e político-ideológico da agricultura empresarial capitalista em pleno século XXI. A defesa da vigência histórica da agricultura familiar camponesa nos dias de hoje ainda é muito frequentemente interpretada como uma tendência do idealismo utópico. Mas essa vigência vem sendo construída no dia-a-dia pelo próprio campesinato, por meio de lutas silenciosas pelo controle de frações do território com vistas a reduzir o poder de apropriação das riquezas socialmente geradas pelo capital industrial e financeiro ligado ao agronegócio.

Desse modo, o uso de sementes e materiais crioulos é a base da agricultura familiar camponesa, juntamente com a agroecologia, sendo a tecnologia que se enquadra perfeitamente nesse conceito, uma vez que cada agricultor familiar pode reservar de sua colheita do ano uma quantidade de sementes necessária para a próxima safra, também trocar com os demais de sua comunidade e/ou compartilhar em um banco de sementes/materiais crioulos, assim gerando uma maior autonomia produtiva (LIMBERGER, 2016).

Para a agroecologia, praticar agricultura é estar em sistema vivo e complexo inserido na natureza, rica em diversidade, dotada de múltiplos tipos de plantas, animais, microrganismos e minerais e de infinitas formas de relação entre estes e outros habitantes do planeta Terra. Segundo COSTABEBER E CAPORAL (2000), a agroecologia estabelece as bases para a construção de estilos de agriculturas sustentáveis e de estratégias de desenvolvimento rural sustentável.

As populações tradicionais, com sua cultura e seu manejo peculiar da natureza, garantem efetivamente a manutenção da biodiversidade, de sorte que esses saberes são o resultado de uma lenta e gradual adaptação evolutiva entre a dimensão cultural presente nos grupos sociais e o ambiente de seu entorno, o que viabiliza o equilíbrio de ambos. Ainda que seja muito expressivo o distanciamento entre saberes tradicionais e saberes agronômicos, no seu sentido mais genérico, já é possível identificarmos alguns esforços no sentido de viabilizar alguma aproximação. Nesse sentido destacamos a utilização de modelos agronômicos alternativos, com especial destaque a agroecologia, que se esforça para articular uma pluralidade de saberes, sem hierarquizar ou desqualificar nenhum deles. (MOURAD, GOMES, DAMBRÓS, 2018, p.272).

Na Agroecologia, o resgate dos conhecimentos do homem do campo e o saber local, tradicional e construção de um conhecimento que esteja sintonizado com a realidade. Nesta perspectiva, Altieri e Toledo (2011) ponderam que a agroecologia valoriza os conhecimentos e técnicas desenvolvidos pelos agricultores e os seus processos de inovação para a agricultura.

Assim se revela toda a sabedoria construída pelos/as Agricultores/as Familiares e sua capacidade de observação participante da natureza, ou como disse Paulo Freire, de seus “saberes de experiência feitos” (FREIRE, 1992), que muitas vezes contrapõem as bases de uma ciência dirigida pela lógica matemática das provas materiais e contraprovas, que pretensamente tentam explicar e quantificar o conhecimento/saber (COSTA, 2016).

A biodiversidade na agricultura é dita agrobiodiversidade. Segundo BOEF et al. (2007), a agrobiodiversidade contempla “a diversidade genética na agricultura, a diversidade de espécies na agricultura e a diversidade dos agroecossistemas”. A agrobiodiversidade também engloba os conhecimentos dos agricultores. Assim sendo, os seres humanos são parte da agrobiodiversidade, e a conservação das sementes crioulas é viabilizada por meio dos conhecimentos transmitidos de geração em geração.

3.2 PRODUÇÃO BRASILEIRA DE MILHO

O milho é uma planta anual, herbácea, pertencente à classe das monocotiledôneas. O milho pertence à família das Poaceae e possui apenas uma espécie: *Zea mays L.* (ANTUNES, 2011).

A sua origem, que hoje chamamos de território mexicano, onde foi cultivado por astecas e maias (FEPAGRO, 1998). Logo depois do descobrimento da América, o milho foi levado para a Europa, onde era cultivado em jardins, até que seu valor alimentício se tornou conhecido (DUARTE et al. 2010).

Com uma área agrícola total de 60 milhões de hectares no Brasil, o milho ocupa 7% do território brasileiro-(estimado 851 milhões de hectares). Com aproximadamente 5,5 milhões de imóveis rurais realizando seu cultivo e com uma produção ao redor de 190 milhões de toneladas, o Brasil é um país de grande importância dentro do cenário agrícola mundial do milho (CONAB, 2020).

A destinação da produção de milho pode ser reunida em três grandes grupos: a) para a alimentação humana, diretamente ou processada (milho verde, farinhas, pipocas, óleos, açúcar, etc.); b) para a alimentação animal diretamente ou de forma processada (rações) e c) para outros usos industriais, como na produção de combustível (etanol) (EMPRAPA, 2014).

Na última safra, a produtividade média brasileira de milho foi de 5.400 kg/ha, considerada baixa em comparação com outros países como os Estados Unidos. Porém, se consideramos a média de 10 anos atrás, cerca de 3.400 kg/ha, o Brasil vem mantendo uma taxa de crescimento de produtividade na ordem de 5% ao ano, muito superior à própria soja, que, neste mesmo período, aumentou a produtividade numa taxa de 1,6% a 1,8% ao ano (CONAB, 2021). O milho, apesar de ser uma commodity agrícola, no Brasil 46% da produção é proveniente da agricultura familiar camponesa (IBGE, 2017).

O milho possui um ótimo armazenamento de energia (fotoassimilados) na semente, sendo uma das plantas mais eficientes: uma semente de aproximadamente 0,3 g por volta de 9 semanas pode gerar uma planta que pode variar de 1 a 4 metros de altura e produzir de 600 a 1.000 sementes similares àquela que a originou (MAGALHÃES e SOUZA, 2011).

3.3 CONSERVAÇÃO DE SEMENTES CRIOULAS DE MILHO

Na agricultura familiar camponesa, as sementes de milho são comumente armazenadas em condições ambientais não controladas, seja em galpões ou em recipientes permeáveis. A temperatura, a umidade relativa do ar, bem como os fatores inerentes à própria semente, como seu teor de água e sua história prévia, são determinantes na longevidade das sementes (VIEIRA e YOKOYAMA, 2000).

A maioria das sementes tende a sofrer variações em seu grau de umidade durante o período de armazenamento em ambiente não controlado, acompanhando as flutuações da umidade relativa do ar. Essas variações são prejudiciais à conservação da germinação e de seu vigor, principalmente quando acompanhadas de acréscimo da temperatura ambiente (MARCOS FILHO, 1980).

Segundo EMBRAPA e coautores (2010), as sementes podem ser classificadas em duas categorias: ortodoxas e recalcitrantes. Recalcitrantes são aquelas sementes que não podem ser desidratadas abaixo de um determinado grau de umidade, sem que ocorram danos fisiológicos. Como exemplo, pode-se citar as sementes de *Araucaria angustifolia* (pinheiro brasileiro), que se tornam inviáveis ao serem desidratadas a valores inferiores a 37% de umidade. Por outro lado, as ortodoxas são sementes que podem ser desidratadas a níveis baixos de umidade (5 a 7%) e armazenadas em ambientes de baixas temperaturas como o milho. As que apresentam comportamento ortodoxo, são armazenadas com grau de umidade entre 9 e 13%, porém quando desidratadas a 7% de umidade, perdem significativamente a viabilidade, são classificadas como subortodoxas ou intermediárias.

A conservação das características e o período de armazenagem das sementes dependem do teor de umidade. A deterioração, em virtude dos ataques de insetos e fungos e a taxa nas quais os processos químicos e enzimáticos ocorrem nas sementes está fortemente relacionada à umidade presente na massa de sementes e no local armazenado (MORITZ *et al.*, 2012).

A porcentagem mínima de germinação indicada para a produção e comercialização de sementes de milho é 85% (BRASIL, 2013). Segundo Moraes (2000), a rapidez com que ocorre a perda de qualidade das sementes após a maturidade fisiológica é função da espécie, do cultivar e das condições impostas às sementes no campo, após a colheita e durante as operações de beneficiamento e armazenamento.

3.4 ARMAZENAGEM DE GRÃOS NAS PEQUENAS UNIDADES AGRÍCOLAS RURAIS

Segundo Martins et al. (2013), a armazenagem de grãos nas pequenas unidades agrícolas rurais tem sido tema de grande interesse para aprimorar o armazenamento do milho.

Silva et al. (2003) relatam que os principais fatores que interferem na qualidade dos grãos estão na armazenagem. Fatores como temperatura e teor de água nos grãos interferem diretamente na respiração, na propagação de insetos e fungos. Perdas durante o período de armazenamento do milho podem ser significativas, chegando a 15% do peso inicial, significando que entre 45% e 50% dos grãos foram atacados por insetos (ARAUJO, 2008; EMBRAPA 2015). Desta forma, medidas de controle adotadas, tanto para a manutenção da lavoura, como para o controle de pragas, se tornarão inúteis se os grãos forem perdidos durante a estocagem por ataque de pragas (SANTOS, 1977).

Marcon e Pellegrini (2012) mencionam que o processo de secagem do milho apresenta-se como uma fase importante do processo de armazenagem, considerando que uma secagem excessiva pode causar danos ao produto final, como trincas, quebras e inviabilidade germinativa, sendo importante a manutenção da umidade do grão entre 11 a 13%.

Como perdas qualitativas devido à armazenagem incorreta, podem ser citados o aquecimento do produto durante o armazenamento, depreciação dos valores nutricionais, disseminação de microrganismos, favorecendo a infestação por patógenos, produção de micotoxinas e a redução do poder germinativo e do vigor em sementes. Em perdas quantitativas, a redução da massa seca e o aumento do custo de produção pela necessidade da prática do controle (CANPELLE et al. 2003).

A qualidade fisiológica está relacionada com a capacidade da semente em desempenhar suas funções vitais, caracterizando-se pela longevidade, germinação e vigor. Portanto, os efeitos sobre a qualidade geralmente são traduzidos pelo decréscimo na porcentagem de germinação, aumento de plântulas anormais e redução do vigor das plântulas (TOLEDO et al. 2009).

Segundo Moraes (2000), a rapidez com que ocorre a perda de qualidade das sementes após a maturidade fisiológica é função da espécie, do cultivar e das

condições impostas às sementes no campo, após a colheita e durante as operações de beneficiamento e armazenamento.

O ambiente não controlado e, por vezes, o ponto de colheita inadequado das plantas nas unidades familiares, para obtenção das sementes, comprometem a qualidade das mesmas para a safra futura, favorecendo a ocorrência de pragas de grãos armazenados (LORINI et al. 2015).

3.5 ORIGEM DAS INFESTAÇÕES EM SEMENTES ARMAZENADAS

Segundo Salgado e Souza (1982), a maioria dos grãos já vem infestada do campo com pequena população. No caso do milho, os grãos frequentemente já se encontram infestados pela traça e pelo gorgulho, principalmente em forma de ovos provenientes de insetos que voam das áreas próximas. Nestes casos, as infestações se apresentam em níveis bastante baixos, podendo eventualmente ter grande importância, por se constituírem no foco inicial de ataque, causando grandes prejuízos no período de armazenamento em virtude da alta capacidade de reprodução desses insetos. Segundo os mesmos autores, partindo-se de apenas um casal de gorgulho do milho, no período de um ano existirá uma população aproximada de trinta milhões de indivíduos.

Os grãos colhidos, quando chegam aos armazéns, já podem estar infestados por pragas, através de ovos que foram depositados pelos insetos, ainda na lavoura. Esta fase é conhecida como infestação no campo. Os gorgulhos, por exemplo, iniciam o ataque depositando os ovos em cavidades que abrem no grão de milho ainda na lavoura, principalmente quando as condições climáticas são favoráveis para o inseto (tempo úmido e quente) ou quando a cultivar for mal empalhada e os grãos apresentarem consistência mole ou semi mole. Esta dinâmica de ataque também é válida para traças dos cereais e pequeninas mariposas. Tais insetos possuem as fases características de ovo, lagarta, crisálida e adultos. É na fase de lagarta que efetuam a maior parte dos estragos nos grãos de milho (BALTAZAR, 1994).

3.6 INSETOS DE GRÃOS ARMAZENADOS

Segundo Guedes (1990), existem dois importantes grupos de insetos que atacam os grãos armazenados e seus subprodutos, sendo eles os besouros (Coleópteros) e as traças (Lepidópteros). No grupo dos besouros, o mesmo autor relata que são encontradas as espécies agronomicamente mais importantes, por causarem os maiores danos e justificarem a maior parte de controle preventivo.

O gorgulho-do-milho, (Figura 1) *Sitophilus zeamays* Mots, (Coleoptera: Curculionidae) é uma das principais pragas do milho e de outros cereais armazenados

no Brasil, provocando perdas de peso dos grãos, desvalorização comercial, perda no valor nutritivo e diminuição no poder germinativo das sementes.

Figura 1 - Adultos de *Sitophilus zeamais* (gorgulho-do-milho). Foto em lupa na escala de 1,2 x 10.



FONTE: Acervo do autor, (2021).

O inseto possui grande número de hospedeiros, elevado potencial biótico, capacidade de penetração na massa de grãos e possibilidade de infestação, tanto no campo, como nas unidades de armazenamento, ocasionando danos, principalmente, aos grãos de milho, arroz (*Oryza sativa* L.) e trigo (*Triticum* spp.) (GALLO et al. 2002; LORINI, 2008). Segundo Gallo e colaboradores (2002) o gorgulho é cosmopolita e classificado quanto ao hábito alimentar como praga primária interna, devido à capacidade de danificar grãos ainda intactos.

Os adultos medem entre 2 e 3,5 mm, são de coloração castanho-escuro com manchas claras nos élitros (asas anteriores) e bem visíveis após emergência. Possuem a cabeça projetada para frente na forma de rosto curvado. (ANTUNES *et al*, 2010). Os machos apresentam rostro curto e grosso. As fêmeas apresentam rostro mais longo e afilado (LORINI e SCHNEIDER, 1994; LOECK, 2002). (Figura 2).

Figura 2 - Detalhe do formato do rosto de macho (A) e fêmea (B) de *Sitophilus zeamais* (gorgulho-do-milho).



Fonte: Antunes (2011).

As fêmeas podem viver até 140 dias, sendo o período de oviposição de 104 dias e o número médio de ovos por fêmeas de 282. Os machos apresentam longevidade de 142 dias (ATHIÉ e DE PAULA, 2002). As larvas (Figura 3) são de coloração amarelo-claro, do tipo curculioniforme, com a cabeça de cor marrom-escura e as pupas brancas (MOUND, 1989; BOOTH et al. 1990).

Figura 3 - Larva de *Sitophilus zeamais* (gorgulho-do-milho).



Fonte: Antunes (2011).

A postura é feita nos grãos, sendo que o inseto passa todo o ciclo em seu interior (LOECK, 2002). O período de incubação oscila entre 3 e 6 dias, sendo o ciclo evolutivo - de ovo até a emergência dos adultos - de 34 dias (LORINI e SCHNEIDER, 1994; LORINI, 2001).

3.7 MÉTODOS DE CONTROLE DE INSETOS E FUNGOS EM GRÃOS ARMAZENADOS

Segundo Lorini (2008), para o controle dos insetos e fungos em grãos armazenados, normalmente são utilizados agentes químicos (agrotóxicos), o que causa danos diversos, tais como: poluição ambiental, resistência dos insetos aos agentes químicos, além da possibilidade de intoxicação dos operadores pelo contato e a contaminação do alimento pela presença de resíduos. Segundo o mesmo autor, atualmente, poucos produtos químicos são liberados para aplicação em grãos, o que tem gerado muitos problemas de resistência a estes produtos. Desta forma, torna-se relevante à busca por produtos naturais de plantas que causem menos impactos.

A preocupação dos consumidores quanto à qualidade dos alimentos e com grãos “livres de resíduos” tem incentivado estudos relacionados a novas técnicas de controle de pragas. Dessa forma, métodos alternativos para o controle de insetos-praga de produtos armazenados têm sido amplamente investigados (FERRARI FILHO et al. 2011).

Uma ótima opção são os derivados botânicos, que causam diversos efeitos sobre os insetos, tais como: repelência, inibição de oviposição e da alimentação, alterações no sistema hormonal, causando distúrbios no desenvolvimento e mortalidade (ROEL, 2001; MAZZONETTO e VENDRAMIM, 2003).

Os estudos com plantas bioinseticidas ainda são poucos, existindo ainda um grande potencial de avanço nesta área, com a busca por produtos alternativos, visando a substituição dos agrotóxicos por produtos naturais, como extratos de plantas, óleos essenciais e metabólitos secundários (ALBUQUERQUE, 2018).

Portanto, o presente trabalho tem como objetivo dialogar com agricultores familiares, (re)conhecer métodos de conservação de grãos de milhos crioulos e também testar alguns destes e de outros métodos agroecológicos de conservação de sementes de duas variedades crioulas de milho.

CAPÍTULO I: PRÁTICAS POPULARES DE ARMAZENAGEM E CONSERVAÇÃO DE SEMENTES CRIOULAS REALIZADAS POR AGRICULTORES FAMILIARES NO VALE DO RIO PARDO – RS.

RESUMO

O objetivo deste trabalho é apresentar os dados coletados em pesquisa com agricultores familiares do Vale do Rio Pardo - RS sobre suas estratégias de armazenagem e conservação de sementes crioulas para a manutenção da viabilidade germinativa da próxima safra. O estudo ocorreu em dez municípios e entrevistou 80 agricultores/as. A maioria dos entrevistados/as enquadrou-se dentro da faixa etária entre 30 e 59 anos. As principais atividades agrícolas presentes nas propriedades dos entrevistados são: tabaco, bovinocultura leiteira e grãos. Observou-se que a principal forma de armazenamento de sementes utilizada pelos entrevistados/as é a que faz uso de recipientes à base de politereftalato de etileno (PET) - equivalente a 60%. Os principais produtos utilizados junto à semente são: pastilha a base de fosfina e cinza de fogão. O principal problema enfrentado pelos agricultores entrevistados na conservação de suas sementes é a ocorrência do caruncho/gorgulho (*Sitophilus zeamais*).

Palavras-chave: Agricultura familiar camponesa, saberes populares, sementes crioulas, gorgulho-do-milho.

ABSTRACT

Popular practices of conservation and conservation of native seeds carried out by family farmers in Vale do Rio Pardo - RS.

The objective of this work is to present the data collected in research with family farmers in the Vale do Rio Pardo on their strategies for storage and conservation of creole seeds to maintain the germinative viability of the next harvest. The study took place in ten municipalities and interviewed 80 farmers. Most interviewees fell within the age group between 30 and 59 years. The main agricultural activities present on the interviewees' properties are: tobacco, dairy cattle and grains. It was observed that the main form of storage of seeds used by the interviewees is the one that makes use of polyethylene terephthalate (PET)-based containers - equivalent to 60%. The main products used with the seed are phosphine-based tablets and stove ash. The main problem faced is the corn weevil (*Sitophilus zeamais*) during conservation.

Palavras-chave: peasant family farming, popular knowledge, native seeds, corn weevil.

1. INTRODUÇÃO

A agricultura familiar³ caracteriza-se por uma estrutura onde o proprietário detém uma determinada extensão de terra, ou parte dela, e utiliza mão de obra familiar. Nesse contexto, parte da produção costuma ser para a subsistência da família e outra parte destinada à comercialização. Esse modelo de agricultura inclui, desde o campesinato tradicional, até o agricultor familiar contemporâneo, privilegiando culturas diversificadas (KIRCHOFF et al. 2017).

O VRP é caracterizado por uma economia agropecuária, baseada na agricultura familiar, composta por pequenas propriedades rurais. Na agricultura familiar, destacam-se, especialmente, sistemas integrados de tabaco, frango, suínos e gado leiteiro e também cultivos vegetais (milho, feijão, frutas e hortaliças em geral) e criações de animais (COSTA e SCHMITZ, 2017).

As sementes estão presentes desde o início da agricultura, sendo objeto de trocas e possibilitando a produção de alimentos aos povos, promovendo uma grande revolução enquanto sociedade. Com a melhoria do potencial produtivo das sementes pela pesquisa agrícola no Brasil, na década de 1950, e com forte impulso durante e após a implantação da Revolução Verde, a partir da década de 1960, as sementes crioulas perderam espaço na propriedade, o que resultou, em muitos casos, na perda de agrobiodiversidade local (CAMPOS, 2020).

Nos anos de 1960-1970 as difusões dessas variedades e métodos de cultivos permitiram aumentar significativamente as produções em diferentes regiões do mundo e foram a base para estabelecer um movimento denominado de “revolução verde”. A partir de então, o esforço da pesquisa orientou-se, sobretudo, em direção aos sistemas mais especializados e para os métodos de cultivo padronizados, introduzindo o conceito dos “pacotes tecnológicos” em conformidade com as condições encontradas nas propriedades agrícolas relativamente bem equipadas (MACHADO, 2014, p.39).

³ A lei que caracteriza a agricultura familiar é Nº 11.326, de 24/07/2006 com quatro estruturas básicas:
I - não detenha, a qualquer título, área maior do que 4 (quatro) módulos fiscais;
II - Utilize predominantemente mão-de-obra da própria família nas atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento;
III - tenha renda familiar predominantemente originada de atividades econômicas vinculadas ao próprio estabelecimento ou empreendimento;
IV - Dirija seu estabelecimento ou empreendimento com sua família.

As sementes são o patrimônio genético e cultural dos povos, que se dedicaram ao longo processo de domesticação e seleção das plantas para poderem se alimentar. A utilização de sementes na agricultura contribuiu para que o homem deixasse a condição de nômades – coletores e caçadores - e passasse a se fixar em espaços que os agradavam (GLIESSMAN, 2008). O simples ato de atirar as sementes em meio à natureza após o seu consumo permitiu, principalmente às mulheres que ficavam próximas ao “acampamento”, observar que as sementes colocadas sobre o chão, após um tempo, geravam uma nova planta, com características semelhantes. Quando se iniciou o cultivo de plantas, modificações e adaptações ocorreram nas mesmas, tais como: melhor retenção de sementes, crescimento mais determinado, aumento no tamanho e número de inflorescências, com consequência no incremento da produção, aumento no vigor de sementes ou germinação mais rápida (MACHADO, 2014).

As sementes/plantas crioulas cultivadas pelos agricultores tradicionais são altamente adaptadas às condições ambientais, edáficas e bióticas do local, o que faz com que se reduza, ou não se faça necessário, o uso de agroquímicos e outros insumos externos às propriedades (MAFRA et al, 2007). Segundo Bevilaqua (2014), as variedades crioulas apresentam características adequadas para o consumo na propriedade, ou seja, possuem o papel de alimentar a família e os animais da propriedade.

Ao longo da maior parte da história, os seres humanos manipularam a constituição genética das plantas cultivadas sem conhecimento explícito de genética vegetal. Os produtores simplesmente optavam por plantar sementes a partir dos indivíduos ou populações que apresentavam características mais desejáveis (GLIESSMAN, 2008, p.375).

A umidade relativa do ar, bem como os fatores inerentes à própria semente, como seu teor de água e sua história prévia, são determinantes para a longevidade das sementes (VIEIRA e YOKOYAMA, 2000). Na agricultura familiar, as sementes são comumente armazenadas em condições ambientais não controladas, seja em galpões ou em recipientes permeáveis. As sementes são, normalmente, armazenadas com baixo ou nenhum controle de sanidade, apresentando elevado potencial para infestação de pragas e doenças (FERRARI et al. 2007).

O armazenamento de sementes, quando realizado de forma inadequada, pode acarretar em enormes perdas causadas por fatores bióticos e abióticos (DEUSDARÁ,

2014). Dentre os fatores bióticos, destacam-se os insetos pragas que, durante o período de armazenamento, podem causar perdas equivalentes ou até mesmo superiores às causadas por insetos praga a campo (CABRAL, 2011).

A armazenagem de grãos nas pequenas unidades agrícolas rurais tem sido tema de grande interesse para aprimorar o armazenamento de sementes. Isso se deve ao fato dos grãos armazenados em pequenas unidades contribuírem para o processo de armazenagem acontecer com maior eficiência, traduzindo-se em uma melhor qualidade dos grãos para uso humano, animal ou semente (MARTINS et al. 2013).

Silva et al. (2003) relatam que os principais fatores que interferem na qualidade dos grãos estão na etapa de armazenamento. Fatores como temperatura e teor de água nos grãos interferem diretamente na respiração, na propagação de insetos e fungos. As perdas durante o período de armazenamento do milho, por exemplo, têm sido significativas, chegando a 15% do peso inicial (QUIRINO, 2008).

De acordo com Puzzi (2000), os fatores que impedem, favorecem ou reduzem as infestações de insetos são: temperatura alta, umidade do grão acima de 13% e impurezas como restos culturais da lavoura, de debulha, entre outros. Faroni e Silva (2000) relatam ser a umidade de 9% (base úmida) crítica para a reprodução dos insetos. À medida que aumenta a umidade do grão ou subproduto, entre os limites de 12% a 15%, os insetos se desenvolvem e se reproduzem com maior intensidade.

Conhecer estratégias eficazes de armazenagem e de controle sanitário é um caminho promissor e necessário para garantir o correto armazenamento de sementes. Convencionalmente, para proteger grãos armazenados muitos produtos químicos são utilizados, como inseticidas piretroides, organofosforados e fumigantes em geral. Esses produtos costumam apresentar alta toxicidade e períodos de carência específicos. No entanto, há também os métodos alternativos para o controle destas pragas (temperatura, radiação, som), entre os quais o uso de pós inertes (LORINI, 2002).

Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi obter informações sobre as principais práticas agrícolas adotadas para a conservação de sementes crioulas pelos agricultores familiares no Vale do Rio Pardo – RS.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no mês de maio de 2019, através de aplicação de questionário às famílias dos estudantes da Escola Família Agrícola de Santa Cruz do Sul – EFASC⁴, contemplando agricultores familiares de 10 municípios do Vale do Rio Pardo – VRP (Figura 4).

Figura 4 - Mapa dos municípios do Vale do Rio Pardo/RS abrangidos pela pesquisa. Adaptado de: <https://www.aplvrp.com.br/> - APL VRP.



Os estudantes foram os interlocutores e protagonistas na aplicação da pesquisa em suas comunidades. Os estudantes foram separados em 50 duplas, do

⁴ A EFASC surge em 2009 em Santa Cruz do Sul com caráter regional, abrangendo 12 municípios inicialmente, fazendo uso da Pedagogia da Alternância para formar filhos e filhas de agricultores no Ensino médio e Técnico em Agricultura, no qual fiz parte da primeira turma de formando em 2011. Além de trabalhar com a Pedagogia da Alternância e todos seus instrumentos pedagógicos, também contribui com a formação integral da juventude do campo, um de seus pilares, além da Associação Local formada e conduzida por pais e egressos/as e o Desenvolvimento do Meio. Na formação integral e no Curso de Técnico em Agricultura atua com agricultura de base ecológica e agroecologia como ação formadora de novos técnicos e técnicas, sujeitos do campo ou não. Também deste 2014 atuo como monitor na Área de Produção Agropecuária e na coordenação do Espaços de Sementes Crioulas da EFASC que se fortalece a cada ano.

primeiro ao terceiro ano do Ensino Médio e aplicaram os questionários ao longo da realização de Estágios de Vivência⁵.

A apresentação do objetivo, a discussão da importância e o roteiro de questões foram realizados ao final do dia de encaminhamento e ações sobre o Estágio de Vivência, quando 100 estudantes de 2019 se fizeram presentes. A pesquisa sobre métodos de conservação de sementes crioulas usados por agricultores familiares do VRP foi desenvolvida com o uso do aplicativo Google Formulários e estruturada com questões abertas e fechadas, para que os interlocutores pudessem registrar as informações fornecidas pelos agricultores familiares.

Para dar sequência ao roteiro de pesquisa, a família entrevistada necessitava ter algum material crioulo sendo cultivado em sua propriedade. Ao todo, foram obtidas 86 respostas para o questionário de famílias de pequenos agricultores do VRP. As respostas foram exportadas para planilhas e as informações agrupadas, de forma a facilitar a interpretação. Erros de ortografia ou informações repetidas foram filtradas para, posteriormente, serem realizadas as análises dos dados.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 5 apresenta os dados sistematizados, organizados em uma sequência de figuras (A - E) para melhor reconhecimento da faixa etária dos entrevistados, ocupações agrícolas e problemas enfrentados na conservação de sementes crioulas.

A Figura 5A apresenta a faixa etária dos entrevistados, conforme classificação brasileira estabelecido pelo IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística). A maioria dos entrevistados encontra-se na faixa etária de 30 a 59 anos (58%), seguida por entrevistados acima de 60 anos (40%). Apesar de representarem apenas 2% dos entrevistados, sendo valor pouco expressivo, os dados permitiram identificar o envolvimento da juventude com a temática e sua interação com a agrobiodiversidade crioula.

A principal atividade desenvolvida pelos entrevistados é o cultivo do tabaco, seguido da horticultura para autoconsumo⁶, olericultura, aposentados, dentre outros

⁵ O Estágio de Vivência é um instrumento pedagógico realizado pela EFASC desde 2012, que anualmente faz a integração de todos os seus estudantes para que possam conviver durante 15 dias em um estágio que proporcione conhecer as atividades desenvolvidas e os costumes das famílias do Vale do Rio Pardo - RS, proporcionando aos jovens vivenciarem diferentes cotidianos regionais.

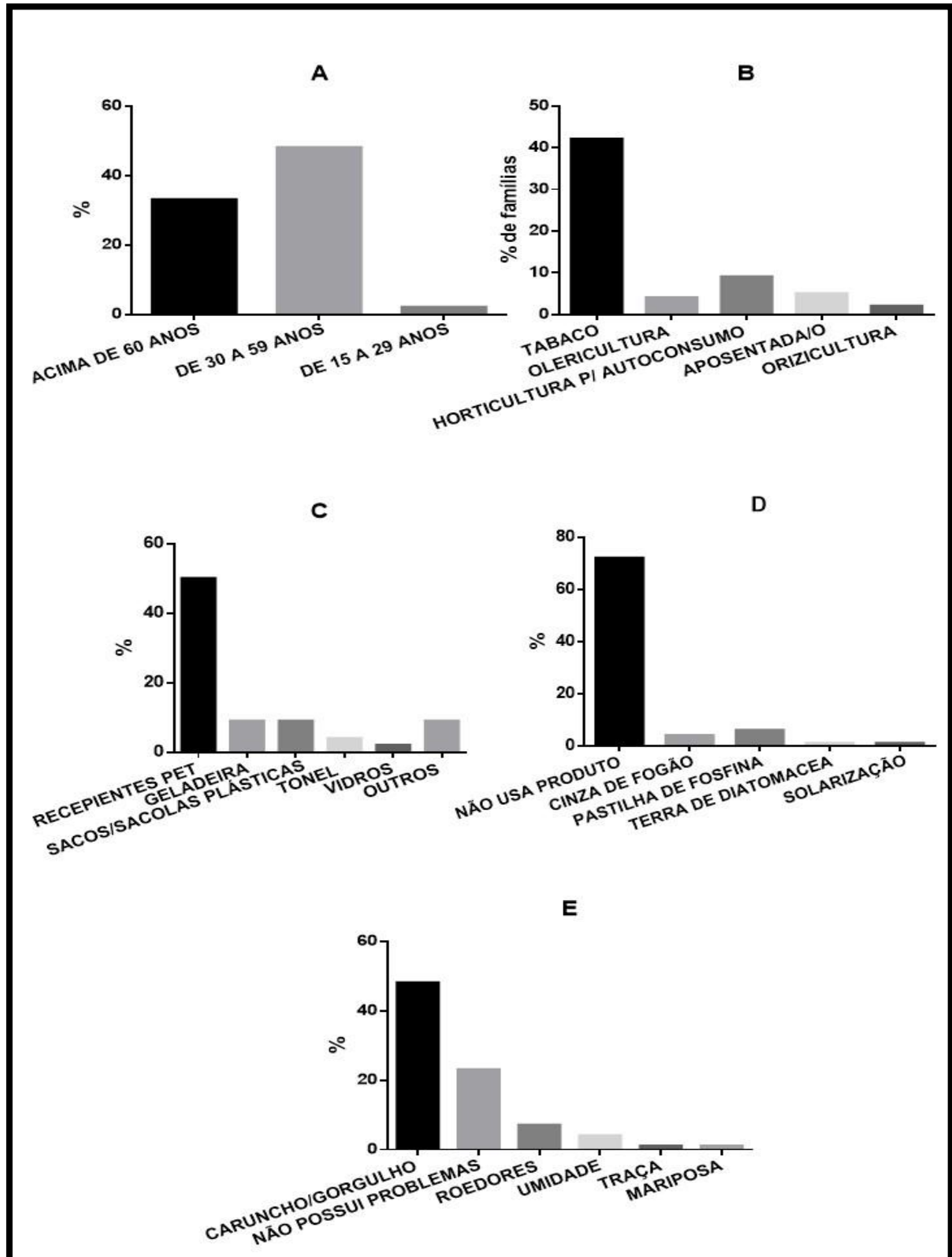
⁶ A produção de auto consumo é aquela produzida pelos agricultores familiares na sua propriedade para a diversidade e soberania alimentar ano a ano, tanto de origem animal como vegetal. Na grande

(Figura 5B). São atividades desenvolvidas com propósito de comercialização e geração de renda, além da agricultura para autoconsumo familiar.

A faixa etária com maior atividade agrícola produtiva é entre 30 a 59 anos, contando com jovens de até 29 anos de idade com auxílio produtivo de diversas intensidades. Na Tabela no ano 1 (anexo 1), encontramos uma ampla agrobiodiversidade de materiais crioulos nas propriedades, apontando que é necessário intensificar o trabalho com materiais crioulos nesta faixa etária mais produtiva, pois garante a reprodução ampliada e aproxima os jovens e futuros sucessores da propriedade familiar com o hábito de produzir sementes e alimentos.

maioria dos casos essa produção não é comercializada e nem aferido valor monetário, porém é um supermercado de grande qualidade em cada propriedade familiar e nestes espaços materiais crioulos também se fazem presentes.

Figura 5 – Perfil e práticas populares de armazenagem de sementes adotadas pelos agricultores familiares do Vale do Rio Pardo – RS. 5A - Faixa etária dos agricultores familiares do Vale do Rio Pardo – RS. 5B -Principal atividade agrícola ou ocupação dos agricultores familiares do Vale do Rio Pardo – RS. 5C - Tipos de embalagens utilizadas pelos agricultores familiares do Vale do Rio Pardo - RS para armazenagem de sementes. 5D - Uso de produtos na armazenagem de sementes crioulas pelos agricultores familiares do Vale do Rio Pardo – RS. 5E - Principais problemas encontrados pelos agricultores familiares do Vale do Rio Pardo - RS no período de armazenamento de sementes.



Bernardo et al. (2020) apontam que os conhecimentos tradicionais associados às sementes crioulas são passados de geração em geração. Entre jovens agricultores guardiões, a maioria aponta ter recebido materiais de parentes e familiares, principalmente avós. Portanto, estas sementes crioulas são multiplicadas e conservadas há gerações nas famílias.

As sementes crioulas sempre estavam em quase sua totalidade em mãos de pessoas com mais de 60 anos no VRP, o que é importante, devido a todos os saberes agregados às sementes. Entretanto, devido à percentagem de faixa etária idosa chegar a 40% na pesquisa realizada (Figura 5A), a sequência do trabalho e a manutenção de toda a agrobiodiversidade torna-se fator preocupante. A existência de sementes crioulas em mãos de jovens e agricultores familiares de até 59 anos também demonstra potencial para mais trabalhos de conscientização e feiras de trocas de sementes (LEDUR et al. 2014).

Para 95% dos entrevistados (dados não apresentados), as principais sementes crioulas mantidas nas propriedades são: milho, feijão, cucurbitáceas, batata doce e mandioca (Tabela em anexo 1). Em pesquisas realizadas com guardiões do VRP, Bernardo et al. (2020) registraram 98 variedades de sementes crioulas, sendo 24% de milho, o que reitera a presença e a necessidade de estudos sobre esta cultura localmente.

Para Pereira e Dal Soglio (2020), as variedades crioulas guardam um acervo fitogenético importante para a manutenção dos benefícios que, gratuitamente, concedem à humanidade. Assim, as variedades crioulas são consideradas essenciais para a autonomia e o desenvolvimento sustentável da agricultura camponesa e para a soberania alimentar, pois incluem as principais espécies da alimentação humana (STELLA et al. 2006).

A Figura 5C apresenta resultados quanto aos recipientes utilizados para armazenagem das sementes pós beneficiamento e seleção. Observou-se que mais de 50% dos entrevistados fazem uso de recipientes à base de poli tereftalato de etileno (PET) (Figura 5C) para armazenamento de suas sementes após o processo de beneficiamento e seleção. Outra possibilidade apontada por 11% dos entrevistados é o uso da geladeira para acondicionamento das sementes. Segundo a EMBRAPA (2010), a temperatura em geladeira (6 a 10° C) permite correto acondicionamento de sementes hortícolas, tais como repolho, alface, tomate e demais.

O uso de tonel (Figura 5C) para armazenagem foi apontado para maiores quantidades de semente e conservação de grãos para trato animal. O uso de vidro é uma possibilidade, porém pouco usual entre os entrevistados, visto que, em propriedades familiares, eles podem ter outros usos, como para conservas e compotas.

Para Catão et al. (2010), o método de armazenagem de milho e/ou feijão em garrafas PET permitiu melhor conservação das sementes no que diz respeito à qualidade fisiológica, umidade e infestação das sementes por insetos-praga. Esses resultados também foram observados por Antonello et al. (2009), quando compararam variedades, tempo de armazenagem e métodos de embalagem. Para os mesmos autores, as embalagens PET permitiram qualidade fisiológica superior, conservação de baixo teor de umidade e, conseqüentemente, menor índice de infestação por insetos, devido ao baixo nível de oxigênio nas sementes de milho crioulo, em comparação com métodos tradicionais (sacaria).

Os agricultores também foram questionados sobre se utilizavam se utilizavam algum produto/processo junto às sementes, nos recipientes de armazenagem, para contribuir na inibição do desenvolvimento de insetos (Figura 5D). Constatou-se que 86% dos entrevistados não usam nenhum produto nas sementes a serem armazenadas. Estes agricultores relatam que não há necessidade de uso de produto adicional, porque o uso da embalagem PET combinado com a semente com baixo teor de umidade contribuem para minimizar a oviposição e o desenvolvimento de insetos. Santos (1993) *apud* Ribeiro (2010) observou que, com relação ao gorgulho (*S. zeamais*), por exemplo, houve aumento da mortalidade e uma diminuição significativa de oviposição em grãos de milho com umidade abaixo de 10%. Em contrapartida, segundo o mesmo autor, o desenvolvimento de *S. zeamais* foi acelerado em grãos com teor de umidade entre 14 e 16%.

Na Figura 5D, também chama a atenção a indicação por parte dos agricultores familiares de uso de produtos como a pastilha para expurgo⁷ (7%), a cinza de fogão (4%) e o uso da “terra de diatomáceas”⁸ (1%).

⁷ A pastilha é à base de fosfeto de alumínio (*Aluminium Phosphide*), na concentração de ingrediente ativo de 570g/Kg (57% m/m), sendo um produto fumigante do grupo químico precursor de fosfina.

⁸ A terra de diatomáceas é o material que resulta da fossilização das algas unicelulares revestidas com uma camada de sílica.

As perdas econômicas causadas por pragas de armazenamento são altas. No entanto, estas perdas variam de acordo com o tipo de safra, país, região climática e duração do armazenamento (KLYS et al. 2017). O controle desses insetos depende fortemente do uso de inseticidas sintéticos, mas seus resíduos representam sérios riscos para o ambiente, animais e humanos, causando efeitos letais em organismos não-alvo e resistentes a pragas (ASKAR et al. 2016; COLARES et al. 2016). A pastilha para expurgo (fosfina) é amplamente comercializada em estabelecimentos agropecuários. Os comprimidos e pastilhas de fosfina liberam um gás altamente tóxico para os humanos. Aplicação da fosfina é conhecida como “expurgo” e deve ser feita sob lonas plásticas próprias de PVC com uso de máscara e luvas protetoras (EMBRAPA, 2010).

Para ANDREI (2009), o uso de agentes alternativos de controle de insetos-praga de grãos armazenados pode ser adotado pelo agricultor de forma preventiva e auxiliar no uso de inseticidas sintéticos. O autor recomenda, por exemplo, o uso de folhas secas de eucalipto em camadas entre as espigas de milho acondicionadas no paiol e o uso de pó inerte, como cinza de fogão de lenha e terra de formigueiro polvilhado entre as espigas no paiol (ANDREI, 2009).

Para ROSA et al. (2019), a busca por novas alternativas é necessária, e óleos essenciais ou partes de plantas são importantes possibilidades. A mesma autora apresenta estudos, que têm apontado o valor de plantas da família Apiaceae e sua potencial aplicação no contexto do Manejo Integrado de Pragas e Gestão Integrada de Vetores (IVM).

A terra de diatomácea é utilizada por 1% dos entrevistados (Figura 5D). A terra de diatomácea é um produto proveniente de fósseis de algas diatomáceas, que possuem naturalmente uma fina camada de sílica amorfa hidratada (BANKS e FIELDS, 1995). Esse pó inerte se adere à epicutícula dos insetos através de carga eletrostática, atuando por abrasão e adsorção de lipídios epicuticulares. A consequência disso é a morte dos insetos por desidratação, quando 60% da massa corporal ou 30% da água são perdidas (LAZZARI, 2005; ANTUNES, 2011).

KRUPPA et al. (2019) avaliaram a eficiência da cinza de diferentes órgãos e espécies vegetais, bem como a terra de diatomácea, na repelência e controle de gorgulho, assim como sua influência na germinação de sementes de milho durante o armazenamento. Os tratamentos mais promissores foram com cinza de pinus (*Pinaceae*), terra de diatomácea e cinza de folha de eucalipto (*Corymbia citriodora*),

sendo que os dois primeiros causaram 100% de mortalidade dos insetos após 144 horas de exposição aos tratamentos, com 120 dias de armazenamento.

Na conservação de materiais crioulos, especialmente o milho, os entrevistados destacaram como principal problema a ocorrência do “caruncho” (Figura 2E), como é popularmente conhecido o gorgulho. Para ATHIÉ e DE PAULA (2002), isto se justifica porque esse inseto é muito eficiente no aumento de sua população, degradando rapidamente os grãos e, conseqüentemente, inviabilizando a germinação em cultivo futuro.

Para 28% dos entrevistados, não costuma haver problemas na conservação das sementes de uma safra para outra (Figura 5E), pois costumam combinar o uso de recipientes PET com o frio, guardando-os em geladeira. As ocorrências de roedores (8%), umidade (5%), traças (1%) e mariposas (1%) apresentam-se como problemas menores, conforme apontado pelos agricultores (Figura 5E).

Para Portolan (2020), a semente é o principal insumo de uma lavoura, pois é depositária tanto das melhorias das características agrônômicas realizadas por pequenos agricultores familiares (por seleção de cultivares), quanto pelos avanços tecnológicos desenvolvidos pelos pesquisadores ao longo dos anos. Assim, a utilização de sementes de baixa qualidade é o principal fator que contribui para o insucesso da atividade agrícola, por reduzir a velocidade de emergência de plântulas e aumentar a sua sensibilidade aos estresses, contribuindo para o estabelecimento de um estande desuniforme (PORTOLAN, 2020).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A sistematização e leitura de dados da pesquisa realizada em 10 municípios do VRP em 86 propriedades familiares demonstra que, primeiramente, há poucos jovens próximos da produção e manutenção de sementes crioulas, e que intensificar trabalhos formativos e feiras e espaços de trocas de sementes é um caminho necessário.

A diversidade de materiais crioulos nas famílias é significativa, porém há um destaque nas quantidades cultivadas de milho e feijão, sendo em maior área e facilmente disponíveis para trocas, pois são culturas de ciclo anual, de maior facilidade de mecanização e interesse dos entrevistados.

A pesquisa demonstrou que há pouco conhecimento entre os agricultores e também um baixo uso de possibilidades agroecológicas, ou não tóxicas, para contribuir na conservação das sementes ao longo do período de entressafra, que colaborem para a redução ou não ocorrência de oviposição e desenvolvimento de insetos.

Conclui-se que há necessidade de maior conhecimento sobre métodos/produtos de controle de baixo custo e fácil acesso aos agricultores familiares, bem como sobre sua eficácia na conservação de sementes crioulas. Portanto, estudos nessa área são fundamentais para apontar aos agricultores alternativas seguras, naturais e baixo custo para a preservação de variedades crioulas e manutenção da agrobiodiversidade associada à agricultura familiar.

Em colaboração a esses processos e construção de conhecimentos, a EFASC através da Área da Produção Agropecuária mobiliza e constitui também alternativas atrás das experiências do Espaço das Sementes Crioulas presente na escola e também dentro e fora de sala de aula com a juventude do campo experienciando possibilidades de multiplicação e manutenção da Agrobiodiversidade Crioula.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDREI, E. Compêndio de defensivos agrícolas. 8. ed. São Paulo: Andrei Editora, 2009.
- ANTONELLO, L.M. et al. Influência do tipo de embalagem na qualidade fisiológica de sementes de milho crioulo. Revista Brasileira de Sementes, Londrina, PR, v.31, n.4, p.75-86, 2009.
- ANTUNES, L. E. G. Efeitos da dose e tempo de exposição à terra de diatomácea e inseticidas em adultos de *Sitophilus zeamais* (Col., Curculionidae) e *Tribolium castaneum* (Col., Tenebrionidae) em grãos de milho armazenado. Dissertação (Mestrado – Ênfase Entomologia) – Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.
- APL VRP. Arranjo Produtivo Local de Agroindústrias e Alimentos da Agricultura Familiar do Vale do Rio Pardo. Imagem da Área de atuação do APL em: <https://www.aplvrp.com.br>. Acesso em: 17 jan. 2021.
- ASKAR, S.I.; AL-ASSAL, M.S.; NASSAR, A.M.K. (2016) Eficiência de alguns óleos e inseticidas no controle de alguns insetos *Sitophilus* (Coleoptera: Curculionidae). Jornal Egípcio de Proteção de Plantas. Research 4, 39-55.
- ATHIÉ, I.; DE PAULA, C. Insetos de Grãos Armazenados Aspectos Biológicos e Identificação. São Paulo: Editora Varela, 2002. p. 28-34.
- BANKS, H. J.; FIELDS, P. G. Physical methods for insect control in stored-grain ecosystems. In: JAYAS, D. S.; WHITE, N. D. G.; MUIR, W. E. Stored-grain Ecosystems. New York: Marcell Dekker, 1995. p. 353-409.

BERNARDO, M. A. T.; BIONDO, E.; POZZEBON, A.; SILVA, I. C. L. da. GUARDIÕES DAS SEMENTES DA VIDA NO VALE DO RIO PARDO - RS: Errata. Ambiente: Gestão e Desenvolvimento, [S. l.], v. 13, n. 3, 2021.

BEVILAQUA, G. A. P. Cadernos de Ciência & Tecnologia, Brasília, v. 31, n. 1, p. 99-118, jan./abr. 2014. AGRICULTORES GUARDIÕES DE SEMENTES E AMPLIAÇÃO DA AGROBIODIVERSIDADE. Cadernos de Ciência & Tecnologia, Brasília, DF, v. 31, n. 1, p. 99-118, 1 jan. 2014. Trimestral.

CABRAL, D. Eficácia de *Piper nigrum* e *Chenopodium ambrosioides* no controle do inseto praga de grãos armazenados *Sitophilus zeamais*. 2011. 31 f. Monografia (Especialização) – Curso de Agronomia, Universidade de Brasília Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Brasília, 2011.

CATÃO, Rodrigues Moreira et al. Qualidade física, fisiológica e sanitária de sementes de milho crioulo produzidas no norte de Minas Gerais. Ciência Rural, Santa Maria, Rs, v. 40, n. 10, p. 2060-2066, 1 out. 2010. Trimestral.

COLARES, T.; DIONELLO, R.; RADUNZ, L.L. (2016) Susceptibility of different genotypes de arroz ao ataque de *Sitophilus zeamais* Motschulsky 1885 (Coleoptera: Curculionidae). Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental 20, 275-279.

CONAB. COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Acompanhamento de safra brasileiro – grãos: Milho 2ª quinzena de abril – safra 2021.: Brasília: Companhia Nacional de Abastecimento. 2021.

COSTA, J. P. R, SCHIMITZ, J. A. K. Rastros de Agroecologia no Vale do Rio Pardo. Revista sementes crioulas [recurso eletrônico] / Associação Gaúcha Pró-Escolas Famílias Agrícolas. - Vol. 1 (2017), Santa Cruz do Sul: AGEFA, 2017.

DEUSDARÁ, T. T. Seleção de estirpes de *Bacillus thuringiensis* com potencial para o controle de *Sitophilus zeamais* Mots. (Coleoptera: Curculionidae). 2014. 65 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Biotecnologia, Universidade Federal do Tocantins, Gurupi, 2014.

EMBRAPA. Sementes Ortodoxas e Recalcitrantes. Disponível em <http://www.cnpf.embrapa.br/pesquisa/efb/temp/sementes.htm>. 2010.

FARONI, L. R. D.; SILVA, J.S. Manejo de pragas no ecossistema de grãos armazenados. In: SILVA, J.S. (Ed.) Secagem e armazenamento de produtos agrícolas. Viçosa, MG: Aprenda fácil, 2000. p.345-393.

FERRARI, E.; et al. Sementes da biodiversidade. Agriculturas, v. 4, n.3. 44p. 2007.

GLIESSMAN, S.R. Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável. Porto Alegre: Ed. da Universidade/UFRGS, 4ª ed. 2008.

KIRCHOFF, A.B. et al. AS SEMENTES CRIOULAS E A AGRICULTURA FAMILIAR NO BRASIL: um modo de enfrentamento das desigualdades sociais no meio rural. In: VIII JORNADA INTERNACIONAL POLÍTICAS PÚBLICAS, 1., 2017, Cidade Universitária da Ufma. **Anais** [...]. São Luis/Maranhão: Universidade Federal do Maranhão, 2017. v. 1, p. 1-12.

KLYS, M.; MALEJKY, N.; NOWAK-CHMURA, M. (2017) O efeito repelente das plantas e suas substâncias ativas contra as pragas de armazenamento do besouro. Journal of Stored Products Research 74, 66-77.

KRUPPA, M.F; CARVALHO, J.H; CRISTO, G.S.; SCHREINER, D.E.S.; BONOME, L.T.S. Controle e repelência do gorgulho-do-milho com cinzas vegetais. X Jornada de iniciação científica e tecnológica. Universidade Federal da Fronteira Sul, 2019.

LAZZARI, F. N. Controle de *Zabrotes subfasciatus* (Boheman, 1833) (Coleoptera, Chrysomelidae, Bruchinae) e qualidade do feijão (*Phaseolus vulgaris* Linnaeus, 1753) tratado com terra de diatomácea. 2005. 79 f. Dissertação (Mestrado) Faculdade de Biologia, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

LEDUR, Midian; LUDWIG, F, SCHMITZ, J. A. K. Identificação e caracterização de variedades crioulas de plantas hortícolas cultivadas por agricultores familiares do Vale do Rio Pardo. In: 4º SALÃO

INTEGRADO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO -SIEPEX, 4., 2014, Vacaria. Anais [...]. Vacaria, RS: UERGS, 2014. v. 4, p. 9-9.

LORINI, I. Descrição, biologia e danos das principais pragas de grãos armazenados. In: LORINI, I.; MIIKE, L. H.; SCUSSEL, V. M. (Ed.). Armazenagem de grãos. Campinas: Instituto Biogeneziz, 2002. p. 379-397.

MACHADO, A. T. Construção histórica do melhoramento genético de plantas: do convencional ao participativo. Revista Brasileira de Agroecologia 9(1): 35-50 (2014).

MAFRA, M. S. H., FLORIANI, G. S., COMUNELLO, F. J., AMORIM, C. C., & GÜTTLER, G. Desenvolvimento de coleção de cultivares crioulas de hortaliças no planalto catarinense. Revista Brasileira de Agroecologia, 2007.

MARTINS, R. R., CALCANHOTTO, F. A, MARTINS, B. V, FRANCO, J. B. da R. A armazenagem sustentável como inovação para a pequena propriedade. Agroecologia e Desenv. Rural Sustentável, Porto Alegre, v. 6, n. 1/2, p. 8-25, jan./nov., 2013.

PEREIRA, V. C., DAL SOGLIO, F. K. (2020). As dimensões da conservação da agrobiodiversidade no Rio Grande do Sul. Desenvolvimento Rural Interdisciplinar, 2(2), 63-84.

PORTOLAN, I. B. *et al.* Utilização de derivados de origem vegetal no controle e na repelência de *Sitophilus zeamais* Mots.(Coleoptera: Curculionidae). Cadernos de Agroecologia, v. 15, n. 2, 2020.

PUZZI, D. Abastecimento e armazenamento de grãos. Campinas: ICEA, 2000. 601 p.
QUIRINO, J. R. RESFRIAMENTO ARTIFICIAL DE GRÃOS DE MILHO EM ARMAZÉM GRANELEIRO HORIZONTAL. Dissertação (Mestrado) –Universidade Federal de Goiás, Escola de Agronomia e Engenharia de Alimentos, 2008.

RIBEIRO, L. P. Bioprospecção de extratos vegetais e sua interação com protetores de grãos no controle de *Sitophilus zeamais* Mots. (Coleoptera: Curculionidae) Piracicaba, 2010. 154 p.: il. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”.

ROSA, J.S.; OLIVEIRA, L.; SOUSA, R.M.O.F.; ESCOBAR, C.B.; FERNANDES-FERREIRA, M. (2019). Bioatividade de algumas Apiaceae essenciais óleos e seus constituintes contra *Sitophilus zeamais* (Coleoptera: Curculionidae). Boletim of Entomological Research 1-11.

SILVA, A. A. L.; FARONI, L. R. D. A.; GUEDES, R. N. C.; MARTINS, J. H.; PIMENTEL, M. A. G. Modelagem das perdas causadas por *Sitophilus zeamais* e *Rhyzopertha dominica* em trigo armazenado. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.7, p.292-296, 2003.

STELLA, A. KAGEYAMA, P. NODARI, R. Políticas públicas para a agrobiodiversidade. Agrobiodiversidade e diversidade cultural. Brasília: MMA, p. 41-56, 2006.

VIEIRA, E.H.N.; YOKOYAMA, M. Colheita, processamento e armazenamento. In: VIEIRA, E.H.N.; RAVA, C.A. Sementes de feijão - produção e tecnologia. Santo Antonio de Goiás: EMBRAPA ARROZ E FEIJÃO, 2000. p. 233-248.

CAPÍTULO II: “AVALIAÇÃO DE DIFERENTES TÉCNICAS AGROECOLÓGICAS PARA A CONSERVAÇÃO DE SEMENTES DE MILHO CRIOULO QUANTO À INFESTAÇÃO POR GORGULO-DO-MILHO (*Sitophilus zeamais*)”

RESUMO

Esse trabalho teve como objetivo avaliar métodos agroecológicos de conservação de sementes crioulas de milho em recipientes PET herméticos para reduzir à infestação do gorgulho-do-milho (*Sitophilus zeamais*) realizados por agricultores familiares do Vale do Rio Pardo-RS. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado e o experimento foi realizado em quintuplicadas experimentais com cinco tratamentos: cinza vegetal, pimenta-do-reino, eucalipto citriodora, pimenta habanero e queima de O₂. A dosagem de pós utilizada foi de 10g/kg de semente. Em cada recipiente com 150g de milho, das cultivares de milho Mato Grosso e Pixurum 07, foram adicionados 10 gorgulhos (machos e fêmeas), com idade de 30 a 50 dias. Os tratamentos perduraram durante noventa dias. Em cada tempo de avaliação (30, 60 e 90 dias), foi mensurada a quantidade de gorgulhos mortos por recipiente. Após, 200 sementes por tratamento foram dispostas sobre papel germitest, contendo 2,5 vezes o seu peso em água destilada e acondicionadas em BOD por 7 dias a temperatura de 25° C, para o teste de germinação. Foram realizadas duas contagens, aos 4 e 7 dias de germinação. Do total de sementes em germinação, 12,5% de cada tratamento foram fotografadas para posterior aferição de comprimento radicular e aéreo (cm). As análises estatísticas realizadas utilizando teste de Dunnet. Os melhores resultados para controle de *S. zeamais*, germinação de sementes e crescimentos radicular e aéreo foram os tratamentos utilizando cinza vegetal pimenta habanero e eucalipto citriodora.

Palavras-chave: Sementes Crioulas, tecnologias tradicionais, pós vegetais, queima de oxigênio.

ABSTRACT

This study aimed to evaluate agroecological methods of conservation of landrace seeds (maize in hermetic PET containers to reduce the infestation of the corn weevil (*Sitophilus zeamais*) carried out by family farmers in Vale do Rio Pardo-RS. The experimental design was completely randomized and the experiment was carried out in experimental quintuplicates with five treatments: vegetable ash, black pepper, citriodora eucalyptus, habanero pepper and O₂ burning. The dosage of powder used was 10g/kg of seed. of maize, from the maize cultivars Mato Grosso and Pixurum 07, were added 10 weevils (male and female), aged from 30 to 50 days, the treatments lasted for ninety days.), the amount of dead weevils per recipient was measured. Afterwards, 200 seeds per treatment were placed on germitest paper, containing 2.5 times their weight in distilled water and stored in BOD for 7 days at a temperature of 25°C, for the germination test. Two counts were performed, at 4 and 7 days of germination. Of the total germinating seeds, 12.5% of each treatment were photographed for later measurement of root and aerial length (cm). Statistical analyzes performed using Dunnett tests. The best results for *S. zeamais* control, seed germination and root and aerial growth were the treatments using vegetable ash and citriodora eucalyptus.

Keywords: Creole seeds, traditional technologies, vegetable powders, oxygen burning.

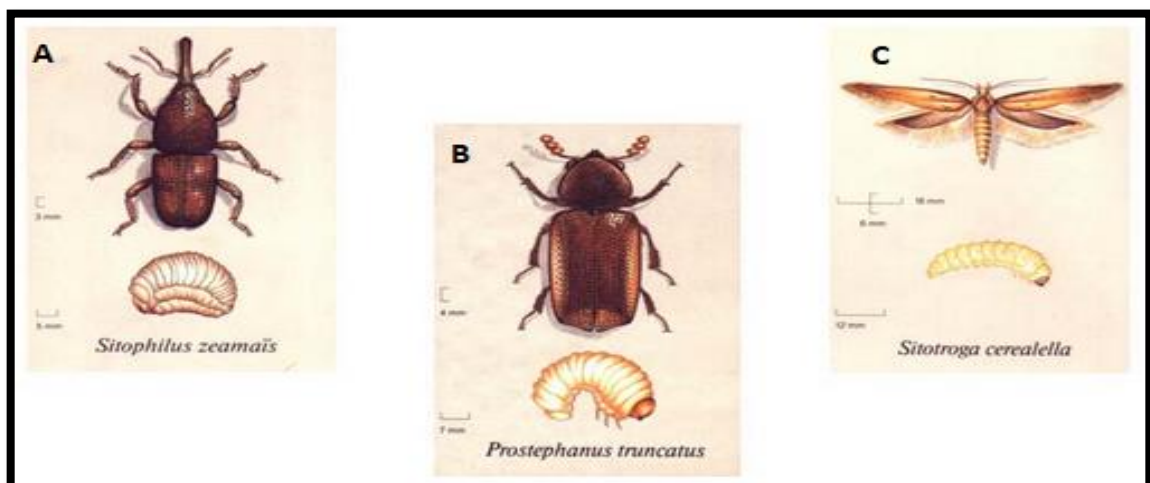
1 INTRODUÇÃO

A cultura do milho ocupa a maior área cultivada nos dez municípios que compõem o Vale do Rio Pardo (VRP) - RS. Os usos do milho no VRP são diversos, porém a maior utilização é para o trato animal. A produção nacional atingiu 262,13 milhões de toneladas de milho no período 2020/2021 (CONAB, 2021).

Boa parte dos grãos de milho para uso geral e sementes são armazenados na própria propriedade. O armazenamento de grãos e sementes, quando realizado de forma inadequada, pode acarretar enormes perdas causadas por fatores bióticos e abióticos (DEUSDARÁ, 2014). Dentre os fatores bióticos que prejudicam a qualidade das sementes de milho durante o armazenamento, destaca-se o ataque pelo inseto *Sitophilus zeamais*, popularmente conhecido com gorgulho ou caruncho, por apresentar infestação cruzada, ser praga de profundidade que danifica os grãos, tanto na fase larval quanto na fase adulta e apresentar alta taxa de proliferação em curto período de tempo (RIBEIRO *et al.*, 2015).

Segundo SANTOS (1997), são várias as espécies de insetos que se alimentam dos grãos de milho (Figura 6). O gorgulho e a traça-dos-cereais (*Sitotroga cerealella*) são responsáveis pela maior parte das perdas. Embora ainda não seja encontrada no Brasil, devido aos grandes prejuízos que vem causando ao milho armazenado no México e em países da América Central e da América do Sul, bem como em alguns países africanos, deve-se também prestar atenção à broca-grande-do-grão (*Prostephanus truncatus*), a fim de evitar sua entrada no país (Figura 6).

Figura 4 - Principais pragas do grão de milho. a) *S. zeamais*, b) *Prostephanus truncatus*, c) *Sitotroga cerealella*



Atualmente, inseticidas são amplamente utilizados pelas cooperativas e pelos agricultores para o controle de pragas de grãos armazenados provenientes da agricultura convencional, os quais apresentam alta disponibilidade no mercado agropecuário. Esses produtos, denominados agrotóxicos, independentemente do modo de aplicação, apresentam potencial de atingir o solo e as águas, podendo causar prejuízos à saúde humana e ao meio ambiente. Qualquer que seja o percurso do fungicida ou inseticida no meio ambiente, invariavelmente o homem é seu potencial receptor (COSTA et al. 2011).

Entretanto, o uso de alternativas agroecológicas, tais como extratos, pós e óleos essenciais de origem vegetal, têm se destacado, pois estes possuem metabólitos secundários que pertencem a diferentes classes de substâncias químicas, apresentando atividade repelente e até de controle para insetos pragas (MELO, 2013).

Portolan (2019) afirma que há diversas possibilidades de uso dos compostos naturais a base de plantas ou madeira. Porém a forma em pó é mais vantajosa, pois descarta o risco de aumento de umidade da semente e até o possível início de germinação durante o armazenamento. O uso de pós para aplicar sobre sementes e grãos que serão armazenados possui, na maioria das vezes, menor toxicidade à semente, quando comparada aos extratos e óleos essenciais. EFunichello e Santos (2017), por exemplo, recomendam cuidados na aplicação de produtos nas formulações de extratos e óleos essenciais, devido aos efeitos negativos na germinação e no vigor das sementes.

Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes tratamentos naturais (químicos e físicos) no controle de gorgulho em diferentes variedades de milho crioulo, que são tradicionalmente utilizados pelos guardiões de sementes do VRP.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido nos Laboratórios da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – UERGS, Unidade em Santa Cruz do Sul – RS. As sementes de Mato Grosso e Pixurum 07 foram adquiridas da Unidade de Beneficiamento de Sementes Crioulas da Cooperativa Mista dos Fumicultores do Brasil – COOPERFUMOS com sede em Encruzilhada do Sul – RS. Estas sementes foram adquiridas sem qualquer tratamento químico ou físico, tendo sido apenas

selecionadas e secas. A cultivar Mato Grosso possui coloração de grão amarela e tipo de grão duro com ciclo de até 150 dias. A cultivar Pixurum 07 possui finalidade para fabricação de farinha, grão de cor branca e tipo de grão semiduro.

2.1 MULTIPLICAÇÃO DOS GORGULHOS

Os espécimes de gorgulho foram obtidos em lavoura experimental na Escola Família Agrícola de Santa Cruz do Sul – Linha Santa Cruz, Santa Cruz do Sul - RS. A multiplicação dos insetos foi realizada em recipientes de vidro, vedados com papel filme PVC e em temperatura ambiente dentro de caixas de isopor, para menor variação térmica, (Figura 7).

Figura 7 - A) Gorgulhos em criação, B) Gorgulhos em ataque a grão e postura.



Fonte: Acervo do autor, (2021).

As condições de temperatura ao longo da multiplicação dos insetos variaram entre 11 e 30° C, sendo a faixa ótima de 22° C e a umidade relativa entre 60 a 90%. Cada recipiente de multiplicação de insetos era composto de sementes de milho, na proporção de 200g de milho para 50 insetos adultos. A cada 30 dias, o conteúdo do recipiente foi peneirado (peneira de 2mm) para retirada da farinha resultante da perfuração nos grãos após a postura das fêmeas de *S. zeamais*. Em seguida, foram adicionados 100g de milho para seguir a multiplicação, deixando também os grãos de milho contendo ovos, larvas e pupas. Esse processo permitiu o controle sobre a natalidade e a idade dos insetos dentro de cada frasco, visto que os insetos que surgiam entre os períodos de repicagem tinham, obrigatoriamente, menos de 30 dias.

2.2. TRATAMENTOS PARA CONTROLE DE GORGULHO EM SEMENTES DE MILHO

Os inseticidas são definidos como substâncias sintéticas ou naturais que controlam insetos, causando a sua morte ou prevenindo comportamentos considerados destrutivos (LIMA, 2018). O seu uso incorreto e indiscriminado durante várias décadas veio a provocar contaminação ambiental, a presença de altos níveis de resíduos nos alimentos, o desequilíbrio biológico devido à eliminação de inimigos naturais e, mais recentemente, o surgimento de populações de insetos resistentes (GÖKCEKUS et al. 2011).

Devido aos inúmeros problemas ambientais e de saúde associados aos compostos químicos sintéticos utilizados para o controle de caruncho de sementes e grãos armazenados, os pesquisadores têm direcionado esforços, nos últimos anos, à procura por substâncias alternativas com menor impacto em organismos não-alvo (LIMA MENDONÇA et al., 2013; OOTANI et al., 2013).

Dentre os produtos estudados e com potencial de uso inseticida, destacam-se óleos de origem animal e vegetal (MATEUS et al. 2017; CAMPOS et al. 2014), terra de diatomácea (LIMA et al. 2014) e produtos vegetais desidratados e moídos, como a sálvia (*Salvia officinalis* L.), o eucalipto (*Corymbia citriodora* Hill & Johnson), o capim limão (*Cymbopogon citratus* (D.C) Stapf.), a erva-de-santa-maria (*Dysphania ambrosioides* Mosyakin & Clemants), o neem (*Azadirachta indica* A. Juss), a pimenta-do-reino (*Piper nigrum* L.), entre outros (GUIMARÃES, 2014; BORSONARO et al. 2013).

2.2.1 *Corymbia citriodora* Hill & Johnson (Eucalipto)

Pertencente à família Myrtaceae e conhecido popularmente como eucalipto cheiroso, eucalipto cidró ou eucalipto citriodora. É uma planta cultivada em diversos países e de extrema importância, do ponto de vista medicinal, no tratamento de diversas doenças humanas. Sua importância econômica envolve o controle biológico de pragas, a produção de perfumes, materiais de limpeza e papel, além do reflorestamento (GARBIM, et al, 2014). Portolan (2020) apresenta vários constituintes com efeitos tóxicos sobre os insetos, tais como glicosídeos cianogênicos, triterpenos e principalmente os monoterpenos. As pesquisas realizadas para o uso de plantas bioinseticidas pertencentes ao gênero *Corymbia* sp., vêm obtendo bons resultados no controle de pragas agrícolas. Sandi e Blanco (2007), verificaram que o óleo essencial

produzido por plantas deste gênero, obtido pelo processo de hidrodestilação, possui atividade inseticida sobre *S. zeamais*, causando uma mortalidade de 65% em 24 horas.

Souza et al. (2015) observaram o potencial inseticida do óleo essencial de *Corymbia citriodora* no controle de *Spodoptera frugiperda* J. E. Smith (Noctuidae), o qual mostrando-se promissor para a proteção dos grãos de milho.

2.2.2 *Piper nigrum* L. (Pimenta-do-reino)

A pimenta-do-reino (*Piper nigrum* L.) é uma espécie trepadeira perene, pertencente à família Piperaceae, originária de regiões tropicais da Índia. O cultivo de pimenteiras no Brasil é de grande importância por sua rentabilidade, principalmente quando o produtor agrega valor ao produto. Do ponto de vista social, o cultivo é feito, em sua maioria, por agricultores familiares e gera empregos no campo, pois exige grande quantidade de mão de obra (ANDRADE et al. 2017). Além da importância econômica e social de sua produção como condimento, pode também ser utilizada na agricultura como inseticida natural, no controle de diversas pragas.

Lima et al. (1999), avaliando produtos alternativos no controle de pragas e na qualidade fisiológica de sementes de feijão Macassar armazenadas, concluíram que o tratamento com pimenta-do-reino foi eficiente no controle dos insetos-praga, não diferindo do produto químico utilizado à base de fosfeto de alumínio. Entretanto, a pimenta-do-reino prejudicou a qualidade fisiológica das sementes.

Almeida et al. (2012), em trabalho avaliando a infestação de *S. zeamais* e a qualidade fisiológica de sementes de milho tratadas com extratos de pimenta-do-reino (*Piper nigrum*) e pinha (*Annona squamosa* L), concluíram que o percentual de infestação das sementes de milho pelo inseto diminuiu com o aumento da dose dos extratos de pinha e pimenta-do-reino. Além disso, os extratos testados foram eficientes na manutenção da germinação, não prejudicando a qualidade fisiológica das sementes inoculadas com *S. zeamais*. Os autores atribuíram eficiência do extrato de pimenta-do-reino à ação da piperina, um alcaloide de caráter lipofílico com diversas atividades farmacológicas, além de ser utilizado como inseticida.

2.2.3 Cinza de madeira

O uso da cinza de fogão ou de estufas de tabaco é comum pelos agricultores familiares da região do VPR para a conservação de sementes, sendo um material abundante das propriedades rurais. Para Lorini (2001), o silício presente na cinza da

madeira e outros componentes contribuem para retenção de umidade do recipiente de armazenagem e consequente controle dos insetos.

Em estudos comparativos realizados por Ávila (2019), a terra de diatomáceas atraiu 37,50% dos insetos para a arena no teste de repelência, valor este próximo da respectiva testemunha com 47,92% e a cinza de *Eucalyptus dunnii*, atraiu 22,91%. Assim, a cinza de *Eucalyptus dunnii* foi o tratamento mais eficiente para o controle do gorgulho, além de ser o material de ação mais rápida.

2.2.4 *Capsicum chinense* Habanero Group (Pimenta Habanero)

Introduzida recentemente no mercado brasileiro, a pimenta Habanero é muito consumida na península do Yucatã, entre o México e Belize. Apesar de o grupo Habanero ainda não ser bem conhecido no Brasil, a Bacia Amazônica é o local em que se concentra a maior diversidade de pimentas da sua espécie. Há pimentas Habanero nativas dessa região, o que leva alguns pesquisadores a afirmarem ser esse o provável centro de origem da variedade.

No passado, Havana, capital de Cuba, foi um grande centro de comercialização de pimenta Habanero. Quando perguntados sobre a procedência da pimenta, os comerciantes respondiam ser ela uma pimenta “de Havana”, significado do nome Habanero (LANA, et al, 2021).

Esta pimenta foi utilizada nas avaliações do presente trabalho, pois é utilizada em preparados feitos por agricultores orgânicos da região do Vale do Rio Pardo, no controle de doenças fúngicas e de insetos, nas produções de diversas hortaliças de fruto e herbáceas. Após a colheita, a pimenta é batida no processador com água suficiente para tornar-se uma pasta. Após, a mesma é seca ao sol e peneirada para armazenamento e uso.

2.2.5 Queima de O₂

Esse tratamento foi escolhido por ser de uma prática muito utilizada pelos agricultores, especialmente para armazenamento de feijão em tonéis com capacidade superior a 200 kg de grãos. O processo da queima do algodão contendo álcool em gel antes da vedação do recipiente é aplicado para se alcançar um controle efetivo dos organismos presentes e manter inalteradas a viabilidade e a preservação da qualidade dos produtos armazenados (ADLER, 2000).

Para Aguiar et al. (2004), a utilização de álcool para vedação tem como objetivo promover ambientes com baixa concentração de oxigênio através da adição de

dióxido de carbono ou pela recirculação de produtos da combustão. A utilização de atmosfera modificada no armazenamento de grãos envolve alteração da proporção dos gases da atmosfera normal (CO₂, N₂, O₂), a fim de se obter uma atmosfera letal para os insetos-praga de grãos armazenados (BANKS e FIELDS, 1995).

2.3 TRATAMENTOS FÍSICOS E BIOLÓGICOS PARA CONTROLE DE GORGULHO

Os tratamentos testados para controle de gorgulhos foram: pó de *P. nigrum* (pimenta-do-reino), cinza vegetal, *C. citriodora* (eucalipto cheiroso), queima de oxigênio com algodão e álcool após vedação, pó de *C. chinense* (pimenta Habanero) e testemunha. A concentração dos pós de plantas foi de 10g/kg de semente de milho, com base em estudos realizados por Coitinho et al. (2006) e Portolan (2020).

A cinza de madeira proveniente de *E. grandis* foi obtida através de queima de pedaços em fogão caseiro. *P. nigrum* L. foi adquirida em casa de produtos naturais local e *C. chinense* Habanero Group, de um agricultor familiar local. As folhas de *C. citriodora* foram coletadas em uma propriedade familiar do município de Vera Cruz-RS. Para obtenção dos pós, as folhas foram trituradas em liquidificador doméstico e após passadas em peneira de 2mm.

As variedades de milho utilizadas foram a Mato Grosso, de cor amarela e grão médio e também o branco, denominado Pixurum. Foram essas as escolhidas por serem bem usuais entre os agricultores locais.

Antes de iniciar os testes, as sementes foram armazenadas por 30 dias em estufa BOD com temperatura constante de 3°C, em embalagens a vácuo de 1kg, para dificultar o desenvolvimento de gorgulhos, especialmente eclosão de ovos.

Os experimentos foram realizados em quintuplicadas experimentais para cada tratamento e tempo. Cada tratamento/tempo era composto por embalagem contendo 150 g de sementes, mensurados em balança de precisão e depositado em recipiente PET hermético com capacidade para 250g, adquirido em fábrica local e amplamente usado para armazenagem de mel (Figura 8).

Figura 5 - Recipientes usados nos tratamentos.



Fonte: Acervo fotográfico do autor, (2020).

O delineamento experimental utilizado nos experimentos foi o inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial utilizando 4 derivados vegetais (pós), 1 método físico e 1 uma testemunha. Cada tratamento/tempo foi realizado em quintuplicatas para cada uma das duas variedades de milho, totalizando 180 unidades experimentais. As avaliações foram realizadas após 30, 60 e 90 dias de tratamento e armazenagem das sementes.

2.4 BIOENSAIO DA QUALIDADE FISIOLÓGICA DAS SEMENTES DE MILHO SOB DIFERENTES TRATAMENTOS

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 $105\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ durante, 24 horas.

O teste de germinação foi realizado com cinco repetições de 40 sementes para cada tratamento. As sementes foram semeadas sobre papel Germitest previamente umedecido com 2,5 mL de água destilada para cada grama de papel.

Os tratamentos permaneceram por sete dias em BOD com temperatura de 25°C dentro de sacos plásticos transparentes com capacidade de 7kg para manutenção de umidade e inclinados acima de 60° graus. As avaliações do número de plântulas normais foram realizadas no quarto e no sétimo dia, sendo que no sétimo dia, foi contabilizado, além do número de plântulas normais, o número de plântulas anormais, sementes mortas e dormentes. Somente as plântulas classificadas como normais foram consideradas germinadas, conforme RAS (BRASIL, 2009).

2.5 ANÁLISE DE COMPRIMENTO DE RAÍZES E PARTE AÉREA DAS PLÂNTULAS

Para realizar a verificação do desenvolvimento das plântulas e poder verificar o efeito dos tratamentos na ação do gorgulho, as sementes passaram por germinação e contagem. Aos quatro dias foram escolhidas ao acaso 25 plântulas – cinco por cada folha de germinação, do total de 200 semente que foram originalmente colocadas para germinação. Com auxílio de régua e *smartphone* foram obtidas imagens das plântulas para, posteriormente, serem medidas com o auxílio do *software ImageJ*⁹. Os dados foram tabelados e analisados estatisticamente (Teste de Dunnet) a 5% de probabilidade de erro pelo *software SigmaPlot* versão 11.0.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 GRAU DE UMIDADE DAS VARIEDADES DE MILHO MATO GROSSO E PIXURUM 07

As sementes de milho apresentavam 13% de umidade antes de serem submetidas aos tratamentos. Trinta dias após a aplicação dos tratamentos às sementes, verificou-se redução média de 0,5% no grau de umidade em todos os tratamentos (dados não mostrados). A maior queda foi observada no eucalipto citriodora e queima de O₂, com 12,3 e 12,2% (0,7 e 0,8% de queda) respectivamente. Portolan (2020) observou em seus experimentos que, em 30 dias após tratamento com eucalipto citriodora, ocorreu a menor redução de umidade, gerando apenas 0,16 pontos percentuais, o contrário do resultado encontrado.

Ao final do experimento (90 dias), observou-se que todos os tratamentos reduziram seu grau de umidade em mais de 1 ponto percentual (dados não

⁹ A função deste software é auxiliar na medição do que é encontrado nas fotografias. Possibilita ter a medida em metros ou centímetros e tabelar os mesmos para realização de análises e gráficos.

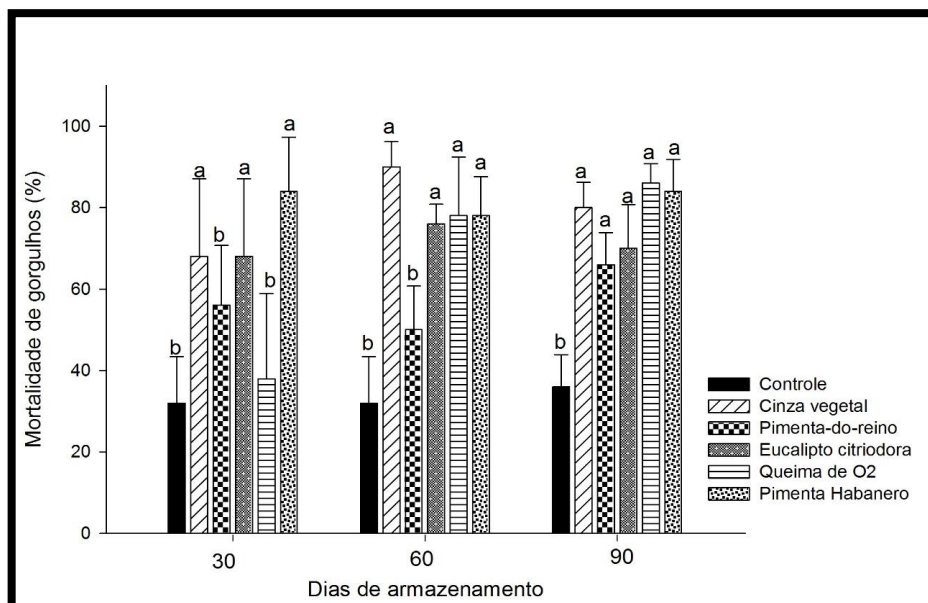
mostrados). A redução do teor de água nas sementes de milho branco e amarelo era esperada, mesmo as sementes estando em ambiente hermético. O padrão de redução de umidade resulta da secagem igualitária inicial das sementes, devido a ação dos gorgulhos e ambiente de armazenamento. Bernardi (2016) destaca que em tratamentos com sementes de milho constituídos por pós vegetais ou sem a adição de água e com embalagens herméticas é comum a redução do percentual de umidade.

3.2 MORTALIDADES DOS GORGULHOS SUBMETIDOS A DIFERENTES TRATAMENTOS

O objetivo primário do trabalho era analisar o controle ou a mortalidade de gorgulhos ao decorrer do tempo e qual tratamento teria maior influência neste processo. A Figura 9 apresenta a taxa de mortalidade de gorgulhos na cultivar de milho Mato Grosso.

Na cultivar de milho Mato Grosso (cor de grão amarela), aos 30 dias, os tratamentos com cinza vegetal, eucalipto citriodora e pimenta habanero mostraram diferença estatística em relação à taxa de mortalidade de gorgulhos, quando comparados à situação controle (Figura 9). Aos 60 dias, apenas o tratamento com pimenta-do-reino não foi eficiente, assemelhando-se estatisticamente ao tratamento controle na mortalidade dos gorgulhos.

Figura 9 - Mortalidade de *S. zeamais* aos 30, 60 e 90 dias de armazenamento, na cultivar de milho Mato Grosso, tratamentos e teste Controle.



Aos 90 dias, todos os tratamentos foram efetivos no controle dos gorgulhos, reduzindo sua população quando comparados à situação controle.

Borlini, et al. (2005), avaliou a composição da cinza oriunda da queima de madeira de eucalipto e determinou em sua constituição grandes quantidades de óxido de cálcio (CaO) e de sílica ou dióxido de silício (SiO₂). Ribeiro, et al. (2015), acrescentam que no decorrer do tempo e na presença de gás carbônico (CO₂), o óxido de cálcio se transforma em carbonato de cálcio (CaCO₃), componente das rochas calcárias.

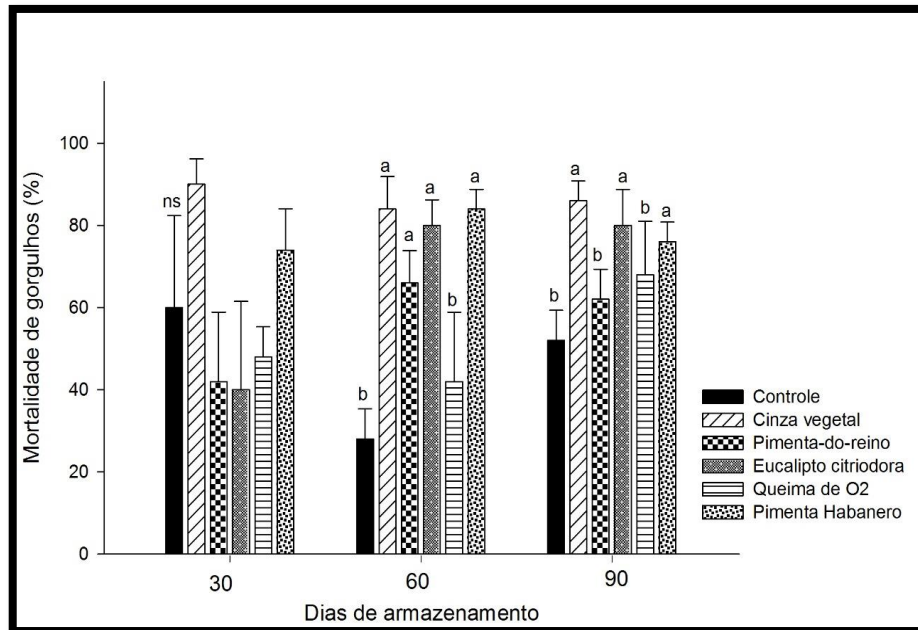
Ribeiro et al. (2008), realizaram estudos com cal virgem e cal hidratada (fontes de carbonato de cálcio) no controle de gorgulhos e obtiveram resultados significativos, acima de 80%, em relação à mortalidade de insetos. A adesão aos gorgulhos, devido ao tamanho das partículas de carbonato de cálcio, dificulta as trocas gasosas, provocando a morte dos insetos.

Para a cultivar de milho Pixurum 07 (Figura 10), após 30 dias de armazenamento, nenhum dos tratamentos teve influência estatística na mortalidade de gorgulhos (Figura 10). Após 60 dias de tratamento, todos os tratamentos, exceto queima de O₂, apresentaram porcentagens de mortalidade significativamente superior ao tratamento controle.

Aos 90 dias, diferente do milho Mato Grosso, apenas os tratamentos com cinza vegetal, eucalipto citriodora e pimenta habanero tiveram resultados estatisticamente significativos no controle de gorgulhos (Figura 10).

Os derivados botânicos podem causar diversos efeitos sobre os insetos, tais como repelência, inibição de oviposição e da alimentação, alterações no sistema hormonal, causando distúrbios no desenvolvimento, deformações, infertilidade e mortalidade nas diversas fases (PERON e FERREIRA, 2012).

Figura 10 -Mortalidade de *S. zezais* aos 30, 60 e 90 dias de armazenamento, na cultivar de milho Pixurum 07, tratamentos e teste Controle.



Segundo Almeida et al. (2012), os compostos derivados de *P. nigrum*, utilizados no tratamento das sementes, agem através da ingestão e a eficiência se deve à influência no controle das fases do inseto, impedindo que as fases jovens continuem a se desenvolver até atingirem o estágio adulto.

Resultados diferentes foram encontrados neste trabalho quando comparados a Santos et al. (2018), onde a pimenta-do-reino foi eficiente em controlar o caruncho *Acanthoscelides obtectus* em feijão, por até 75 dias de armazenamento.

Para Portolan (2020), os efeitos e o tempo de ação são dependentes da dosagem utilizada, de maneira que a morte ocorre nas dosagens maiores, e os efeitos menos intensos e mais duradouros, nas dosagens menores. É possível a utilização de doses sub-letais que causam redução das populações em longo prazo e necessitam de menores quantidade de produto. As doses letais muitas vezes tornam sua utilização inviável pela grande quantidade de material vegetal necessária (ROEL, 2001).

Para Oliveira (2021), milho semente, aos 5 dias após o tratamento, o pó de *E. citriodora* conferiu mortalidade de 10% e aos 20 dias a mortalidade acumulada de 55%. Por outro lado, Rucker (2018) constatou que a cinza de *E. dunii* se mostrou a mais eficiente na mortalidade de *S. zezais* que extratos folhas ou cascas.

Em trabalho com milho semente realizados por Kruppa *et al.* (2020) com uso de cinzas vegetais, os tratamentos mais promissores foram com cinza de pinus, terra de diatomácea e cinza de folha de eucalipto, sendo que os dois primeiros causaram 100% de mortalidade dos insetos após 144 horas de exposição aos tratamentos, com 120 dias de armazenamento.

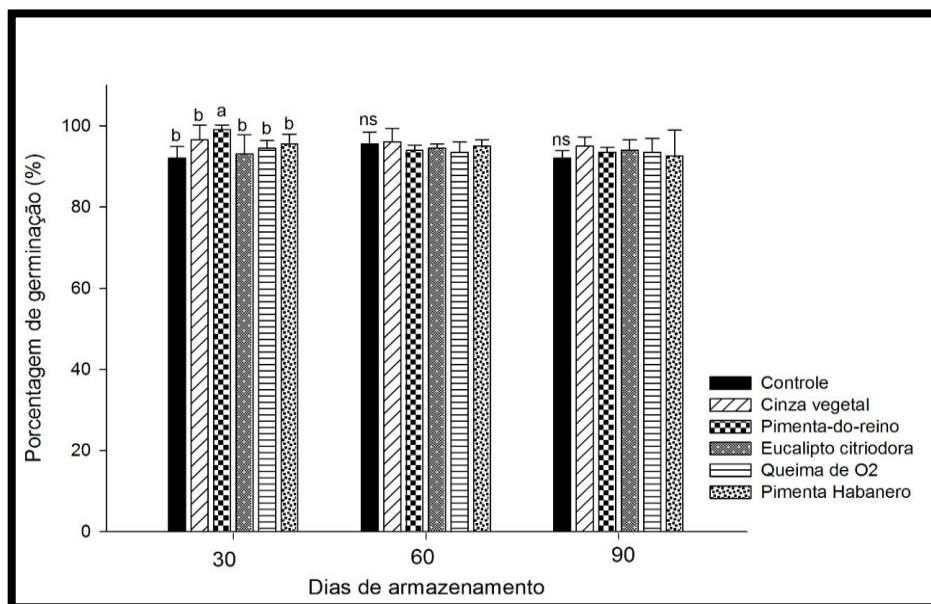
Antunes *et al.* (2011), avaliando as perdas qualitativas e quantitativas causadas pela infestação de 150 adultos da espécie *S. zeamais* em 600g de grãos de milho, observaram perdas de aproximadamente 43% do teor de gordura (qualitativa) e 17% do peso de matéria seca (quantitativa) dos gorgulhos ao final de 120 dias de armazenamento.

3.3 EFEITOS DOS DIFERENTES TRATAMENTOS NA PERCENTAGEM DE GERMINAÇÃO DE MILHO MATO GROSSO E PIXURUM 07

A percentagem de germinação das sementes de milho utilizadas no experimento das cultivares Mato Grosso e o Pixurum 07 foi de, respectivamente, 98% e 96% de germinação antes do início dos tratamentos. Os valores observados são superiores aos valores mínimos de germinação recomendados pelo MAPA (85%) para sementes.

Na Figura 11, é possível analisar que, para a cultivar de milho Mato Grosso, não há diferença estatística na porcentagem de germinação entre controle e demais

Figura 11 - Variação na porcentagem de germinação de sementes de milho Mato Grosso com diferentes tratamentos, avaliada após 30, 60 e 90 dias de conservação.



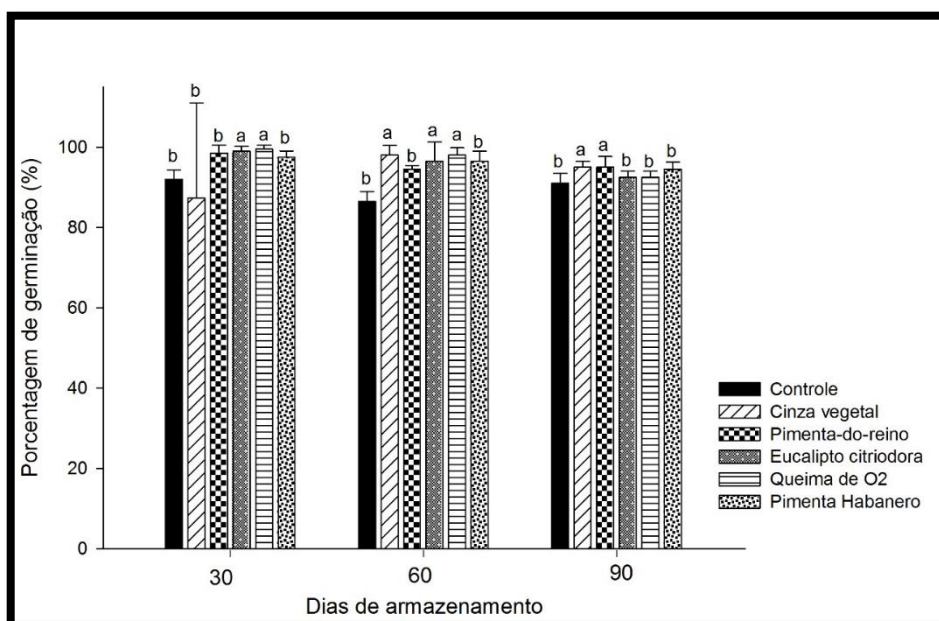
tratamentos nos tempos analisados, com exceção do tratamento com pimenta-do-reino aos 30 dias, o qual destacou-se positivamente dos demais neste tempo de conservação.

Em estudos de Garcia et al. (2000), constatou-se que a pimenta-do-reino moída, na quantidade de 4 g/kg⁻¹ de sementes, foi o tratamento mais eficiente para o controle de *Zabrotes subfasciatus* (caruncho-do-feijão) em sementes de feijão (*Phaseolus vulgaris*), apresentando maior germinação e menor número de plântulas anormais. O tratamento apresentou controle absoluto do caruncho-do-feijão durante o período de armazenamento das sementes, que foi de oito meses.

Resultados contrários ao presente estudo foram registrados por Xavier et al. (2012), onde o óleo essencial de citronela foi prejudicial ao vigor das sementes de feijão tratadas. De acordo com os autores, as sementes não-tratadas (testemunha) em relação aos dois métodos de aplicação do óleo de citronela (fumigação ou impregnação) foram as que obtiveram o maior índice de velocidade de germinação.

Quanto cultivar milho branco Pixurum 07, foram observados resultados mais expressivos (Figura 12) nos tratamentos aos 30 dias para eucalipto citriodora e queima de O₂, aos 60 dias em cinza vegetal, eucalipto citriodora e queima de O₂, e em 90 dias na cinza vegetal e pimenta-do-reino.

Figura 12 - Variação na porcentagem de germinação de sementes de milho Pixurum 07 com diferentes tratamentos, avaliada após 30, 60 e 90 dias de conservação.



Nos últimos anos, os pesquisadores estão mais atentos à influência dos extratos de plantas na germinação posterior das sementes, não ficando restritos apenas a sua efetividade contra os insetos-praga. A influência negativa na fisiologia das sementes e percentual da germinação torna, muitas vezes, inviável o desenvolvimento de tratamentos, apesar destes terem base em produtos de fonte orgânica (PORTOLAN, 2020). A mesma autora constatou em seus experimentos que a concentração de 6g/kg de pimenta-do-reino prejudicou a qualidade fisiológicas das sementes de milho, diferindo do encontrado neste estudo.

Os resultados demonstrados na Figura 12 são importantes e representativos, pois demonstram que sementes colhidas em um ponto correto e submetidas a um beneficiamento qualificado não reduzem significativamente o percentual de germinação quando submetidas aos tratamentos avaliados neste trabalho. Esse tipo de informação é escasso na literatura, já que a maior parte dos estudos com tratamentos alternativos de sementes se dedica a avaliar a eficácia dos produtos no controle dos insetos, sendo dada pouca atenção à qualidade fisiológica das sementes pós-tratamento. No entanto, esses resultados qualificam e auxiliam a escolha dos agricultores familiares pelos melhores tratamentos para controle de gorgulhos.

Os resultados também demonstram que nenhum dos tratamentos causou redução no potencial de germinação de sementes de milho. É possível, inclusive, especular que alguns tratamentos podem ter contribuído para incrementar o desenvolvimento das plântulas de milho das cultivares analisadas. Compostos químicos presentes nestes tratamentos podem ter sido responsáveis por estimular o crescimento radicular e primário das plântulas desta cultivar de milho. Entretanto, estudos adicionais são necessários para que se possa testar científica e metodologicamente esta hipótese.

3.4 EFEITOS DOS TRATAMENTOS SOBRE O DESENVOLVIMENTO RADICULAR E AÉREO DE PLÂNTULAS DE MILHO

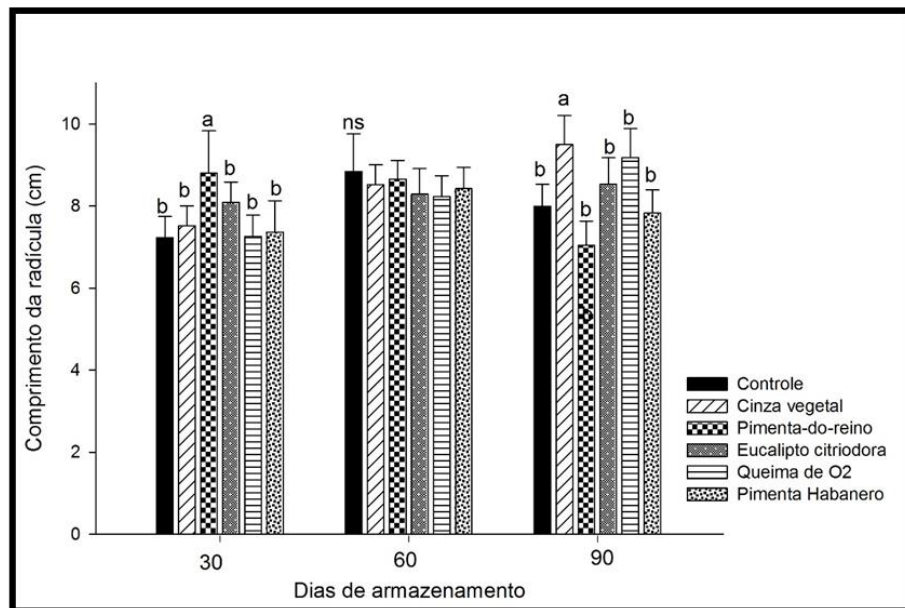
Nas Figuras 13 e 14, estão apresentados os impactos dos tratamentos e tamanho populacional de gorgulhos no desenvolvimento radicular das duas cultivares de milho. Essas avaliações justificam-se pelo fato de que lesões causadas no grão podem não alterar sua capacidade de germinação, mas podem comprometer seu desenvolvimento radicular e foliar. Além disso, as substâncias presentes nos pós

vegetais têm potencial para gerar possíveis impactos negativos no desenvolvimento das plântulas recém estabelecidas.

De maneira geral, os tratamentos testados não causaram prejuízos quanto ao desenvolvimento radicular de ambas as cultivares de milho avaliadas (Figuras 13 e 14).

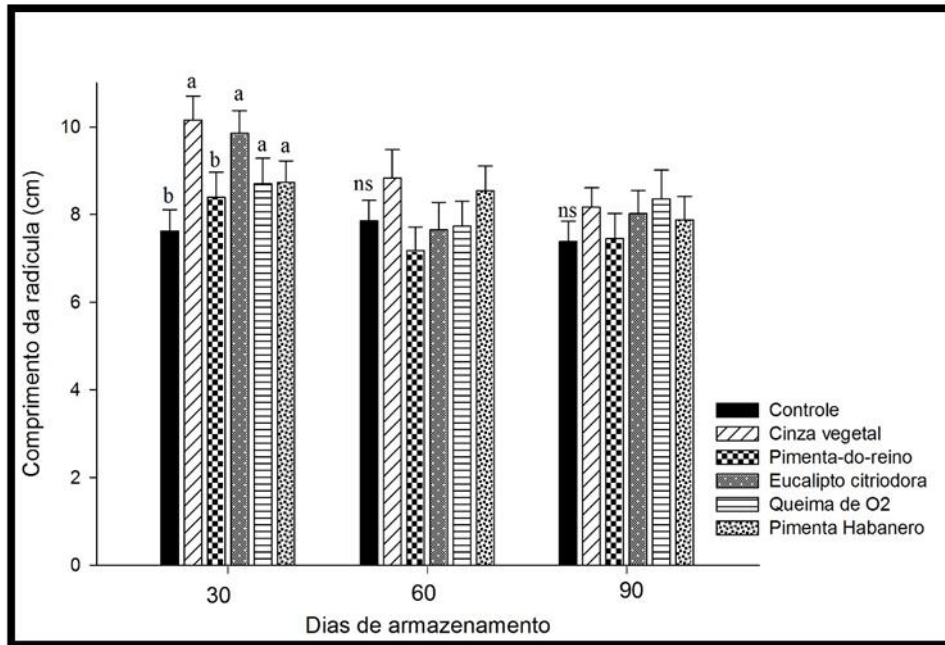
No milho Mato Grosso (amarelo), o maior crescimento radicular aos 30 dias ocorreu no tratamento com a pimenta-do-reino (Figura 13). Aos 60 dias, não houve diferenças significativas entre a situação controle e os tratamentos. Aos 90 dias, há mudanças no comportamento de crescimento, gerando resultado significativo nos tratamentos utilizando cinza vegetal, o que é plausível, pois a mortalidade de *S. zmais* neste tratamento aos 90 dias apresentou resultado satisfatório.

Figura 6 - Variação no comprimento radicular (cm) em milho Mato Grosso tratados com tipos diferentes de pós vegetais e queima de O₂, avaliado após 30, 60 e 90 dias de conservação.



Na cultivar de milho Pixurum 07 (branco), o comprimento radicular das plântulas apresentou diferenças estatísticas apenas aos 30 dias para todos os tratamentos, exceto o com a pimenta-do-reino, que foi estatisticamente semelhante ao resultado do controle (Figura 14).

Figura 14 - Variação no comprimento radicular (cm) em milho Pixurum 07 tratados com tipos diferentes de pós vegetais e queima de O₂, avaliado após 30, 60 e 90 dias de conservação.

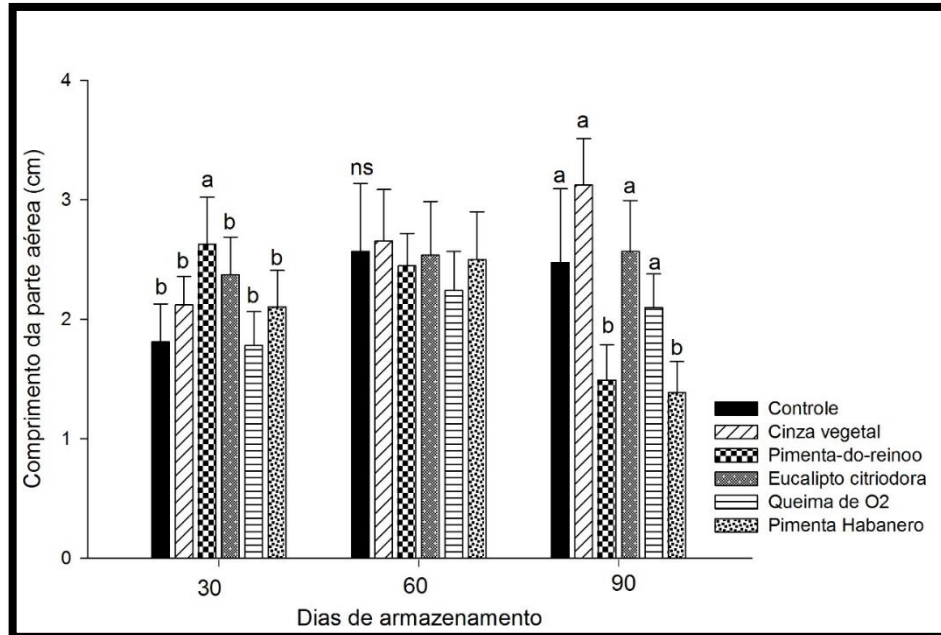


De maneira geral, os tratamentos testados não causaram prejuízos quanto ao desenvolvimento da parte aérea em ambas as cultivares de milho avaliadas (Figuras 15 e 16).

Aos 30 dias de conservação, o tratamento com pimenta-do-reino destacou-se no crescimento da parte aérea da cultivar Mato Grosso (Figura 15). Este tratamento também resultou em maior crescimento radicular (Figura 13), demonstrando possível capacidade de promover crescimento, tanto da parte aérea, quanto radicular dentro deste período de armazenamento.

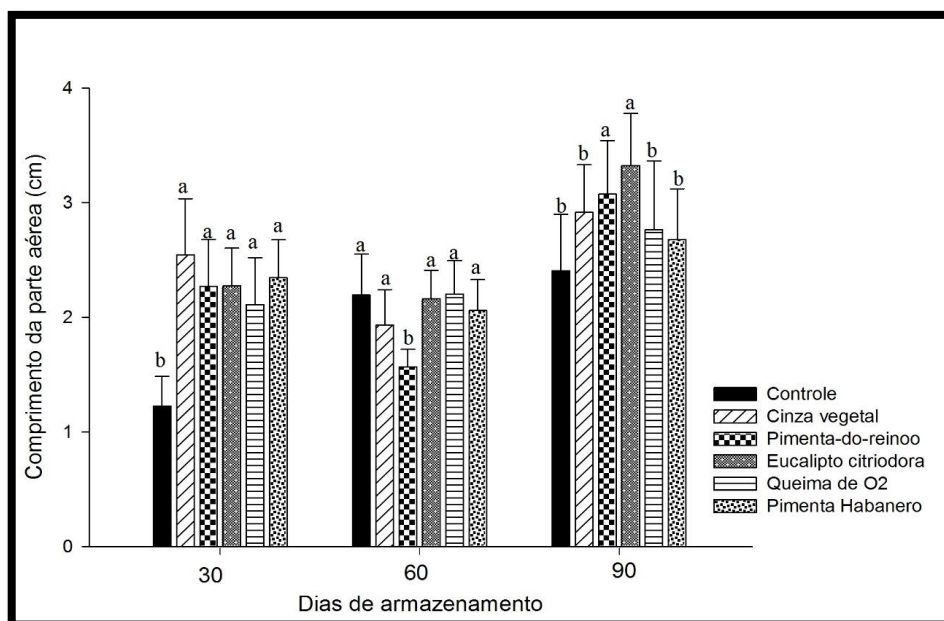
Já aos 60 dias de conservação, não houve significância estatística entre os tratamentos e a situação controle. Aos 90 dias de conservação das sementes, ocorreu uma mudança de cenário, uma vez que os tratamentos controle, cinza vegetal, eucalipto citriodora e queima de O₂ apresentaram melhores resultados de crescimento aéreo. Esses tratamentos também foram eficientes na mortalidade/controle de gorgulho até o tempo final dos tratamentos.

Figura 7 - Variação de comprimento da parte aérea (cm) em milho Mato Grosso tratado com diferentes tipos de pós vegetais e queima de O₂, avaliado após 30, 60 e 90 dias de conservação.



Quanto à cultivar Pixurum 07, (Figura 16) foram observados dados interessantes aos 30 e 90 dias, quando diferentes tratamentos apresentaram resultados superiores à situação controle.

Figura 16 - Variação de comprimento da parte aérea (cm) em milho Pixurum 07 tratados com diferentes tipos de pós vegetais e queima de O₂, avaliado após 30, 60 e 90 dias de conservação.



Em estudos realizados por Stumm et al (2016) com milho híbrido precoce, as sementes que receberam tratamento químico obtiveram maior comprimento de raízes em relação àquelas que não foram tratadas quimicamente. Os tratamentos químicos foram com seguintes princípios ativos: Fludioxonil (25 g L⁻¹ de princípio ativo no produto comercial), Metalaxil (10 g L⁻¹), Deltametrina (25 g L⁻¹), Pirimifós-metílico Carbendazim (150 g L⁻¹), Thiram (350g L⁻¹), nas respectivas concentrações: 1,5; 0,08; 0,016; 3,0 e 4,0 ml kg⁻¹ de sementes. As informações encontradas pela autora não são igualitárias ao encontrado quando testamos compostos vegetais associados a infestação de gorgulhos. O trabalho atual não tem relação com produtos químicos, mas se usa das informações para fins de comparação, pois Stumm et al (2016) também mensurarão no trabalho a relação entre tipos de peneira, formato das sementes e seu desempenho germinativo, algo que poderá ser observado em trabalhos futuros, onde faz relação de formato de grão, compostos vegetais e gorgulhos.

Também nos estudos realizados por Stumm et al. (2016) com a cultivar de milho híbrido precoce BG7049, as médias de crescimento aéreo foram de 7,96 cm para tratamento químico (os mesmos descritos acima) e 9,84 cm sem tratamento, mas esse trabalho não experimentou compostos vegetais e, nesse estudo, também não havia a interferência do gorgulho. Especula-se que as diferenças encontradas para o crescimento da parte aérea sejam provenientes destes fatores.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os conhecimentos já produzidos pelos agricultores familiares e entidades que realizam trabalhos demonstraram caminhos para que essa pesquisa pudesse acontecer. Promover a eliminação ou, ao menos, a redução na taxa de desenvolvimento do *S. zmais* é um grande desafio, devido a todas as suas problemáticas causadas por essa praga primária durante o período de armazenamento até a safra seguinte, por vezes inviabilizando e deixando os agricultores familiares sem material reprodutivo.

O uso da dose de 10g de pó vegetal por kg de semente demonstrou-se viável e de fácil obtenção nas propriedades familiares ou comunidades. Considerando essa dosagem, os tratamentos mais efetivos em ordem decrescente para mortalidade dos gorgulhos foram pimenta Habanero, cinza vegetal, eucalipto citriodora e queima de O²

para o milho Mato Grosso, e cinza vegetal, pimenta Habanero e eucalipto citriodora para o milho Pixurum 07.

Na germinação das sementes não ocorreu diferença significativa na cultivar Mato Grosso entre os tratamentos, demonstrando a não influência destes materiais sobre a viabilidade da semente. Na cultivar Pixurum 07, isso foi reforçado, sendo que os tratamentos eucalipto citriodora e queima de O₂, aparentemente possam ter potencializado o crescimento radicular nas duas avaliações iniciais (30 e 60 dias) e os com cinza vegetal e pimenta-do-reino, na avaliação final (90 dias).

Quanto ao comprimento da radícula e desenvolvimento da parte aérea das plântulas de milho, não houve influência negativa dos tratamentos em ambas as cultivares analisadas (Figuras 13, 14, 15 e 16).

Ao considerar todas as variáveis mensuradas (mortalidade de gorgulhos, germinação, desenvolvimento radicular e aéreo folhar) em todos os tempos analisados (30, 60 e 90 dias), destaca-se o uso de cinza vegetal, pimenta Habanero ou eucalipto citriodora para a conservação de sementes de milho em recipientes PET, para ambas as cultivares.

Futuros experimentos são importantes e necessários para se avaliar diferentes concentrações dos tratamentos utilizados e sua efetividade quanto à capacidade de induzir a mortalidade de gorgulhos sem, no entanto, prejudicar a germinação e o desenvolvimento das plântulas de milho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ADLER, C. Efficacy of modified atmospheres against diapausing larvae of the Indian meal moth *Plodia interpunctella* (Hubner) (Lepidoptera: Pyralidae). In: INTERNATIONAL WORKING CONFERENCE ON STORED PROTECTION PRODUCT, 7., 2000, Beijing, China. Proceedings... Beijing, China: Publishing house of Science & Technology, 2000. p. 685-691.
- ALMEIDA, F. de A. C. *et al.* Infestação e germinação em sementes de milho tratadas com extratos de *Piper nigrum* e *Annona squamosa*. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v. 14, p. 457-471, 2012.
- ANDRADE, C. G. C., SILVA, M. L., SALLES, T. T. Fatores Impactantes no Valor Bruto da Produção de Pimenta-do-reino (*Piper nigrum* L.) no Pará. Floresta e Ambiente, v. 24, 2017.
- ANTUNES, Luidi Eric Guimarães. Efeito da dose e tempo de exposição à terra de diatomácea e inseticidas em adultos de *Sitophilus zeamais* (Col., Curculionidae) e *Tribolium castaneum* (Col., Tenebrionidae) em grãos de milho armazenado. 2011. Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Porto Alegre/RS.
- AVILA, J. E. Bioatividade de cinza de *eucalyptus dunnii* no controle de *sitophilus zeamais* mots. (Coleoptera: curculionidae) em sementes de milho armazenado. 2019.
- BANKS, J., FIELDS, P. Physical methods for insect control in stored-grain ecosystems. Stored ecosystems. New York, Marcel Decker, 1995. P. 353-409.
- BERNARDI, Daiane et al. Qualidade fisiológica de sementes de milho com inseticida antes e após o armazenamento. 2016.
- BORLINI, M. C.; SALES, H. F.; VIEIRA, C. M. F.; CONTE, R. A.; MONTEIRO, D. G. Pinatti, S. N. Cinza da lenha para aplicação em cerâmica vermelha parte I: Características da cinza. Cerâmica. Vol.51, n. 319, p.192-196, São Paulo (2005).
- BORSONARO, M. T. et al. Extrato aquoso de folhas de *Azadirachta indica* A. Juss no controle de *Sitophilus zeamais* Mots. (Coleoptera: Curculionidae) em milho armazenado. **Nucleus**, v. 10, n. 1, p. 161-167, 2013.
- 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, 395 p.
- CAMPOS, A.C.T.; et al. Atividade repelente e inseticida do óleo essencial de carqueja doce sobre o caruncho do feijão. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.18, n.8, p. 861-865, 2014.
- CARNEIRO, Z. de F. Resistência de variedades de milho crioulo ao gorgulho-do-milho *Sitophilus zeamais* (Coleoptera: Curculionidae) Dissertação (Mestrado) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Pato Branco, PR, 2019.
- CICERO, S. M.; BANZATTO JUNIOR, H. L. Avaliação do relacionamento entre danos mecânicos e vigor, em sementes de milho, por meio da análise de imagens. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 25, p. 29-36, 2003.
- COITINHO, R. L. B *et al.* Efeito Residual de Inseticidas Naturais no Controle de *Sitophilus Zeamais* Mots. em Milho Armazenado. Revista Caatinga, Caatinga (Mossoró, Brasil), v.19, n.2, p.183-191, abril/junho 2006.
- CONAB. Perspectivas para à agropecuária. Safra 2020/2021, v.8, 101p. 2020. Acesso 20 out 2020, disponível para download.

COSTA, F.L.F.; ROHLFS, D.B. Resíduos de agrotóxicos em alimentos implicações para saúde e meio ambiente. Pontifícia Universidade Católica de Goiás. Programa de Pós-Graduação em Biociência Forense. 2011.

DEUSDARÁ, T. T. Seleção de estirpes de *Bacillus thuringiensis* com potencial para o controle de *Sitophilus zeamais* Mots. (Coleoptera: Curculionidae). 2014. 65 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Biotecnologia, Universidade Federal do Tocantins, Gurupi, 2014.

FRAZÃO, C. A. V. et al. Scientific article plant parasitology resistance of maize cultivars to *Sitophilus zeamais* (Coleoptera: Curculionidae). *Arquivos do Instituto Biológico*, v. 85, p. 1–8, nov 2018. ISSN 1808-1657.

FUNICHELLO, M.; SANTOS, L. G. (2017). Effect of cotton oil in the *Zabrotes subfasciatus* (Coleoptera: Bruchidae) control in bean seeds. In: *Colloquium Agrariae* (Vol. 13, No. Especial, pp. 76-81). Universidade do Oeste Paulista (UNOESTE).

GARBIM, T. H. S., CARNEIRO, S. M. T. P. G., ROMANO, E. D. B., MARQUES, L. C., SOUZA, M. L. V. EFEITO DE DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DO ÓLEO ESSENCIAL de *Eucalyptus globulus* Labill. NO CRESCIMENTO DE PLÂNTULAS E NA GERMINAÇÃO DE SEMENTES DE ALFACE (*Lactuca sativa* L.), *Revista de Ciências Agroambientais, Alta Floresta, MT*, v.12, n.2, p.109-114, 2014.

GÖKCEKUS, H.; TÜRKER, U.; La MOREAUX, J. W. (Ed.). *Survival and sustainability: environmental concerns in the 21st century*. Dordrecht: Springer, 2011. p. 1491-1508.

GUIMARÃES, S. S. et al. Ação repelente, inseticida e fagoinibidora de extratos de pimenta dedo-de-moça sobre o gorgulho do milho. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 81, p. 322-328, 2014.

GUZZO, E. C. et al. Identificação de materiais de milho resistentes ao ataque de gorgulho *Sitophilus zeamais* (Mots., 1855) (Coleoptera: Curculionidae). *Arquivos do Instituto Biológico*, v. 69, n. 2, p. 69–73, 2002. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication-/257173731> Identificação de Materiais de Milho Resistentes ao Ataque de Gorgulho *Sitophilus zeamais* Acesso em: 12 dez. 2021.

KRUPPA, M. F. et al. Controle e repelência do gorgulho-do-milho com cinza de diferentes órgãos e espécies vegetais. Universidade Federal da Fronteira Sul Campus Laranjeiras do Sul (PR) 2020.

LANA, M. M., RIBEIRO, C. S. C., CARVALHO, S. I. C., Hortaliça não é só salada – Pimenta Habanero. Portal Embrapa, 2021. <https://www.embrapa.br/hortaliça-nao-e-so-salada/pimenta-habanero>, acesso em 1/03/2021, às 8:50h.

LIMA, E. A. Efeito do óleo de pequi (*Caryocar brasiliense* Camb) obtido na feira livre de Princesa Isabel–PB, sobre *Callosobruchus maculatus* em feijão armazenado. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso. Brasil.

LIMA, H. F., Bruno, R. D. L.A., BRUNO, G.B., BANDEIRA, I. S. D. A., Avaliação de produtos alternativos no controle de pragas e na qualidade fisiológica de sementes de feijão macassar armazenadas. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 3, p. 49-53, 1999.

LIMA-MENDONÇA, A.; et al. Efeito de pós vegetais sobre *Sitophilus zeamais* (Mots., 1855) (Coleoptera: Curculionidae). *Arquivos do Instituto Biológico*, v.80, v.1, p.91-97, 2013.

LORINI, I. Pragas de grãos de cereais armazenados Passo Fundo: Embrapa Trigo, 2001. 60p.

MATEUS, A. E. et al.; Potencial da Moringa oleífera 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.

MELO, A. P. C. Peliculização de Sementes de tomate associada ao Paclobutrazol. Dissertação de Mestrado. (Programa de Pós Graduação em Agronomia). 79p. 2013. Universidade Federal de Goiás. Goiânia. 2013.

OLIVEIRA, L. F. J. Eficiência de produtos utilizados na agricultura tradicional no manejo de *Sitophilus zeamais* em milho armazenado. Trabalho de conclusão de curso de graduação de grau de Bacharel

em Agronomia linha de formação em Agroecologia pela Universidade Federal da Fronteira Sul- Campus Laranjeiras do Sul (PR) 2021.

OOTANI, M. A.; et al. Use of Essential Oils in Agriculture. *Journal of Biotechnology and Biodiversity*. v. 4, n. 2, p. 162-175, 2013.

PERON, Francieli; FERREIRA, Giovana Caputo Almeida. Potencial inseticida de extrato de sementes de mamona (*Ricinus communis L.*) no controle da lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*). *Anais... VI Mostra Interna de Trabalhos de Iniciação Científica*, 2012.

PORTOLAN, Isis Bruna. Tratamentos alternativos e peliculização de sementes de milho para controle de *Sitophilus zeamais*. 2020.

RIBEIRO, L. P. *et al.* Pimenta pseudocaryophyllus derivatives: Extraction methods and bioactivity Against *Sitophilus zeamais* Motschulsky (Coleoptera: Curculionidae). *Neotropical Entomology*. vol.44, 2015.

RIBEIRO, L. P.; COSTA, E. C.; KARLEC, F.; BIDINOTO, V. M. Avaliação da eficácia de pós inertes minerais no controle de *Sitophilus zeamais* mots. (coleoptera: Curculionidae). *Revista da FZVA. Uruguaiana*, v.15, n.2, p.19-27. 2008.

RIBEIRO, R. M.; AMENDOLA, E. C.; ANDRADE, V. H. F.; MIRANDA, B. P. Utilização da cinza vegetal para calagem e correção de solos – um estudo de caso para a região metropolitana de Curitiba (RMC). *Agrarian Academy, Centro Científico Conhecer - Goiânia*, v.2, n.03; p. 2015.

Rocker, G.W. Bioatividade de pós de *Eucalyptus dunnii* para controle de *Sitophilus zeamais* MOTS (Coleoptera: Curculionidae) em grãos de milho armazenado. Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Laranjeiras do Sul, 2018.

ROEL, Joseph P.; HILDEBRANT, Carrie L.; GRIMM, Richard H. Quality of life with nonpharmacologic treatment of hypertension. *Current hypertension reports*, v. 3, n. 6, p. 466-472, 2001.

SANDI, J. T. T.; BLANCO, R.F. Atividade Inseticida do óleo essencial obtido de Eucalipto, *Eucalyptus globulus* Labill (Myrtaceae), sobre o gorgulho-do-milho, *Sitophilus zeamais*, (Coleoptera: Curculionidae). *Revista de Biologia e Saúde da UNISEP Biology & Health Journal, Paraná*, v.1, n.1, p.93-100, 2007.

SANTOS, V.S. Atividade inseticida de pós vegetais sobre o caruncho do feijão-fava. *Holos*, v. 7, p. 53-58, 2018.

SOUZA, T. F., FÁVERO, S. Avaliação de óleo essencial de *Eucalyptus urograndis* (Myrtaceae) no controle de Pentatomidae¹. **Revista Ciência Agronômica**, v. 46, p. 216-222, 2015.

STUMM, S. B. Q.; LUDWIG, F.; SCHMITZ, J. A. K. Qualidade fisiológica de sementes de milho em função de tamanho, formato e tratamento. **Scientia Agraria Paranaensis**, [S. l.], v. 15, n. 2, p. 222–227, 2016.

SULEWSKA, H.; SMIATACZ, K.; SZYMANSKA, G.; PANASIEWICS, K.; BANDURSKA, H.; GLOWICKA-WOLOSZYN, R. Seed size on yield quantity and quality of mayze (*Zea mays L.*) cultivated in South East Baltic region. *Zemdirbyste Agriculture*, v.101, n.1, p.35-40, 2014.

REFERÊNCIAS

- ABRAMOVAY, R. Alimentos versus população: está ressurgindo o fantasma malthusiano? **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 62, n. 4, out. 2010.
- ALMEIDA, F. A. C. et al. Extratos botânicos no controle de *Sitophilus zeamais* Motschulsky 1885. **Revista Verde** (Mossoró – RN - Brasil), v. 8, n. 3, p. 163 - 168, jul – set, 2013.
- ALTIERI, Miguel Ángel; TOLEDO, Víctor Manuel. The agroecological revolution of Latin America: rescuing nature, securing food sovereignty and empowering peasants. **The Journal of Peasant Studies**, London, Routledge, v. 38, n. 3, p. 587-612, July 2011.
- ALTIERI, Miguel, **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável**- 3. ed.,2012 – São Paulo, Rio de Janeiro Editora Expressão popular.
- ANTUNES, L. E. G. **Efeitos da dose e tempo de exposição à terra de diatomácea e inseticidas em adultos de *Sitophilus zeamais* (Col., Curculionidae) e *Tribolium castaneum* (Col., Tenebrionidae) em grãos de milho armazenado**. Dissertação (Mestrado – Ênfase Entomologia) – Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.
- ALTAZAR, A.B.S. **Uso de açafrão (*Curcuma longa* L.) para controle de insetos em milho (*Zea mays* L.) armazenado**. 122 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola: Pré-Processamento de Produtos Agropecuários) -Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1994.
- BARBIERI R. L e et al. Divergência genética entre populações de cebola com base em marcadores morfológicos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.35, n2, p. 303-308, mar-abr, 2005.
- BEVILAQUA, Gilberto A. Peripolli e et al. AGRICULTORES GUARDIÕES DE SEMENTES E AMPLIAÇÃO DA AGROBIODIVERSIDADE. **Cadernos de Ciência & Tecnologia, Brasília**, v. 31, n. 1, p. 99-118, jan/abr. 2014.
- BEVILAQUA, Gilberto A. Peripolli e et al. Desenvolvimento in situ de Cultivares Crioulas através de Agricultores Guardiões de Sementes. **Resumos do VI CBA e II CLAA. Rev. Bras. De Agroecologia/nov. 2009 Vol. 4 No. 2.**
- BOEF, W. S; STHAPIT, B. R; UPADHAYA, M.P; SHRESTHA, P.K. **Estratégias de Conservação em Unidades de Produção Familiares**. Biodiversidade e agricultores: fortalecendo o manejo comunitário. Porto Alegre: LePM, 2007. P. 52-61.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Nº 45, De 17 de Setembro de 2013. Disponível em: <<http://www.abrasem.com.br/wp-content/uploads/2012/10/Instru%C3%A7%C3%A3o-Normativa-n%C2%BA-45-de-17-de-Setembro-de-2013-Padr%C3%B5es-de-Identidade-e-Qualidade-Prod-e-Comerc-de-Sementes-Grandes-Culturas-Republica%C3%A7%C3%A3o-DOU-20.09.13.pdf>>. Acesso em 01/08/2019.

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. 395p. 2009.

CANEPELLE, M. A. B; CANEPPELE, C.; LÁZZARI, F. A.; LÁZZARI, S. M.N. Correlation between the infestation level of *Sitophilus zeamais* Motschulsky, 1855 (Coleoptera, Curculionidae) and the quality factors of stored corn, *Zea mays* L. (Poaceae). **Revista Brasileira de Entomologia**, v.47, p.625-630, 2003.

COSTA, J. P. R. **A construção da Articulação em Agroecologia do Vale do Rio Pardo – AAVRP: Possibilidades de resistência dos /as Agricultores/as Familiares na região do tabaco, pelas Práticas e Vivências da Agroecologia**. Projeto de tese de doutorado em Desenvolvimento Regional. Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC, 2016.

COSTA, J. P. R. **Escola Família Agrícola de Santa Cruz do Sul - EFASC: uma contribuição ao desenvolvimento da região do Vale do Rio Pardo a partir da pedagogia da alternância**: Dissertação de Mestrado em Desenvolvimento Regional, Universidade de Santa Cruz do Sul – UNISC, 2012.

COSTABEBER, José Antônio; CAPORAL, Francisco Roberto. **Agroecologia e desenvolvimento rural sustentável: perspectivas para uma nova Extensão Rural**. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, Porto Alegre, v. 1, n. 1, p.16-37, jan/mar. 2000.

DUTRA, P. O. **Da roça ao mestrado em agroecologia em Cuba**. Disponível em: <<https://www.ecodebate.com.br/2011/02/22/da-roca-ao-mestrado-em-agroecologia-em-cuba-artigo-de-poliane-oliveira-dutra>>. Acesso em: 10 de outubro. 2021.

ELLIS, R. H.; HONG, T. D.; ROBERTS, E. H. A comparison of the low moisture-content limit to the logarithmic relation between seed moisture and longevity in twelve species. **Annals of Botany**, v. 63, p. 601-611, 1989.

EMBRAPA. **Sementes Ortodoxas e Recalcitrantes**. Disponível em <http://www.cnpf.embrapa.br/pesquisa/efb/temp/sementes.htm>. 2010.

FEPAGRO, EMATER/RS, FECOTRIGO. **Recomendações técnicas para a cultura do milho no Rio Grande do Sul**. In: Programa multiinstitucional de difusão de tecnologia em milho. Porto Alegre, 1998. 148p.

FERRARI FILHO ET AL. CONTROLE DE GORGULHO-DO-MILHO SUBMETIDO AO TRATAMENTO TÉRMICO. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.10, n.3, p. 196-204, 2011 Versão impressa ISSN 1676-689X / Versão on line ISSN 1980-6477 - <http://www.abms.org.br>

FINCK. C. **INDICADORES DE QUALIDADE E QUANTIDADE NA RECEPÇÃO DO MILHO (*Zea mays* L.) GRUPOS MOLE E SEMIDURO E SUA EVOLUÇÃO NO PERÍODO DE ARMAZENAMENTO**. Dissertação de mestrado do Curso de Pós-Graduação em Agronomia - Área de Concentração Fitotecnia - Produção Vegetal - Setor de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Paraná. Curitiba. 1997.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS – FAO. **Organic agriculture and the law. Fao Legislative Study**, 107. Elisa Morgera, Carmen Bullón Caro, and Gracia Marín Durán. Rome, 2012. Disponível em: Acesso em: 24 out. de 2019.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R. P. L.; BAPTISTA, G. C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J. R. P.; ZUCCHI, R. A.; ALVES, S. B.; VENDRAMIM, J. D.; MARCHINI, L. C.; LOPES, J. R. S.; OMOTTO, C. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920 p.

GLIESSMAN, Stephen Richard. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. Porto Alegre: Ed. da UFRGS, 2000.

GLIESSMANN, S.R. **Agroecologia: processos ecológicos em agricultura sustentável**. Porto Alegre: Ed. da Universidade/UFRGS, 4ª ed. 2008.

GUEDES, R. N. C. Manejo Integrado Para a Proteção de Grãos Armazenados Contra Insetos. **Revista Brasileira de Armazenamento**. V. 15-16. p. 3-47.1990/91.

GUERRANT, E. O.; FIEDLER, P. L.; HAVENS, K.; MAUNDER, M. **Revised genetic sampling guidelines for conservation collections of rare and endangered plants**. In: GUERRANT, E. O.; HAVENS, K.; MAUNDER, M.(eds.). *Ex Situ Plant Conservation*, Island Press, Washington, p.419–438, 2004.

INSETOS EM MILHO (Zea mays L.) ARMAZENADO. Universidade Estadual de Campinas Faculdade de Engenharia Agrícola. Dissertação apresentada em para obtenção do título de Mestre em Engenharia Agrícola. Campinas, SP. 1994.

ISMAN, M.B., MACHIAL, C.M. **Pesticides based on plant essential oils: from traditional practice to commercialization**. In: Rai, M., Carpinella, M.C. (Eds.), *Naturally Occurring Bioactive Compounds. Advances in Phytomedicine*, vol. 3. Elsevier, pp. 29–44. 2006.

KORDALI, S.; ASLAN I.; ÇALMASUR O. e ÇAKIR A. **Toxicity of essential oils isolated from three Artemisia species and some of their major components to granary weevil, Sitophilus granarius (L.) (Coleoptera: Curculionidae)**. *Industrial Crops and Products*, 23:162–170. 2006.

LIMBERGER, D.H. **Vivências na Escola Família Agrícola de Santa Cruz do Sul: Pedagogia da Alternância, Agroecologia e os Saberes em torno das Sementes Crioulas**. Relatório de estágio curricular obrigatório, CTS em Horticultura, Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – UERGS, 2016.

LOECK, A. E.; **Pragas de Produtos Armazenados**. Pelotas: EGUFPEL, 2002. 113p.

LORINI, I. Manejo integrado de pragas de grãos de cereais armazenados 2. ed. Passo Fundo: **Embrapa Trigo**, 2008. 71 p. (Embrapa Trigo. Documentos, 73).

LORINI, I. Manejo Integrado de Pragas de Grãos de Cereais Armazenados. Passo Fundo, RS: **EMBRAPA TRIGO**, 2008. Vol. 2, 72 p.

LORINI, I.; SCHNEIDER, S. **Pragas de Grãos Armazenados: Resultados de Pesquisa**. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1994. 47p.

MAGALHÃES. P. C; SOUZA; T. C. Cultivo do Milho. **Embrapa Milho e Sorgo**. Sete Lagoas: Sistema de Produção 8ª edição Out./2011. Disponível em: <http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho_8_ed/ecofisiologia.htm>.

MAPA. BANCOS COMUNITÁRIOS DE SEMENTES DE ADUBOS VERDES – Informações técnicas. Brasília, janeiro, 2012.

MARCON, M. C. PELLEGRINI A. **Silo Secador: Uma Alternativa de Alternativa de Armazenamento de Milho na Propriedade Familiar Rural**. Cap. XVIII – Silo Secador Emater (2012).

MARCOS FILHO, K. **Conservação de forrageiras**. In: Simpósio sobre manejo de pastagens, 6, 1980, Piracicaba, SP. Anais..., Piracicaba, ESALQ, p.7-38, 1980.

MAZOYER, Marcel. ROUDART, Laurence. **História das agriculturas no mundo: Do neolítico à crise contemporânea**. São Paulo, Ed. da UNESP. Brasília DF: NEAD, 2010.

Milho e Sorgo. Sete Lagoas: Sistema de Produção 8ª edição Out. /2011.

MORAES, M. L. B DE. **Comportamento da pressão estática e da frente de secagem em uma coluna de sementes de arroz**. 50f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Sementes) –UFPEl, 2000.

MORITZ, A.; ORTIZ, T. A.; SOUZA, A.; TAKAHASHI, L. S. A.; ZUCARELI, C. Comparação de métodos para a determinação do teor de umidade em grãos de milho e de soja. **Revista Brasileira de Tecnologia Aplicada nas Ciências Agrárias**, v. 5, n. 2, p. 145-154, 2012.

MOUND, L. (Ed.). **Common Insect Pests of Stored Food Products. A guide to their identification**. Londres: Editora British Museum (Natural History), 1989. 68p.

OLANDA. R. B. **FAMÍLIAS GUARDIÃS DE SEMENTES CRIOLAS: A TRADIÇÃO CONTRIBUINDO PARA A AGROBIODIVERSIDADE**. Tese de doutorado do Programa de Pós-Graduação em Sistemas de Produção Agrícola Familiar na Universidade Federal de Pelotas – UFPEL, ano 2015.

PEIXOTO. C. M. **O milho no Brasil, sua importância e evolução**. Pioneer Sementes. Disponível em: <http://www.pioneersementes.com.br/media-center/artigos/165/o-milho-no-brasil-sua-importancia-e-evolucao.2014>.

PETERSEN, PAULO (org.). **Agricultura familiar camponesa na construção do futuro**. Rio de Janeiro: AS-PTA, 2009.

PEREIRA V. C. **AGROBIODIVERSIDADE AMEAÇADA: OS DIREITOS DOS AGRICULTORES E OS RISCOS DA CONTAMINAÇÃO TRANSGÊNICA.** Livro Desenvolvimento, agricultura e sustentabilidade CAP 4, pág 75 a 92. Editora UFRGS.

POZZEBON, A. **A inserção socioprofissional dos jovens egressos da escola família agrícola de santa Cruz do Sul no vale do rio pardo, RS: Uma contribuição para o desenvolvimento rural.** Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Rural) - Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Rural, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.

PREVIERO. C. A. et al. **Receita de plantas com propriedades inseticidas no controle de pragas** – Palmas: CEULP/ULBRA, 2010.

Revista Sementes Crioulas / Associação Gaúcha Pró-Escolas Famílias Agrícolas – Vol.1 (2017) – Santa Cruz do Sul: AGEFA, 2017. **Rastros de Agroecologia no Vale do Rio Pardo** – João Paulo Reis Costa e José Antônio Kroeff Schmitz, pág. – 16 e 17.

ROEL, A. N. Utilização de plantas com propriedades inseticidas: uma contribuição para o Desenvolvimento Rural Sustentável. **Revista Internacional de Desenvolvimento Local.** 1(2):43-50.2001

ROUSH, R. T.; TABASHNIK, B. E. **Pesticide resistance in arthropods.** London: Chapman and Hall, 1990. 303 p.

SALGADO & SOUZA. Pragas que danificam sementes e plântulas: características e controle. **Informe Agropecuário,** Belo Horizonte, v. 8, n. 91, p. 41-44, jul. 1982.

SANTOS, D. **Armazenamento de grãos e cereais a nível de fazenda.** In: SEMINÁRIO NACIONAL DE ARMAZENAGEM, 2, Brasília, 1977. Anais... Brasília: CIBRAZEN, p.55-61, 1977.

Santos, N. C. B e et al. Inoculação com Azospirillum e adubação em Milho Orgânico. **XXIX CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO** – Águas de Lindóia – 26 a 30 de agosto de 2012. Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios/Extremo Oeste.

SCHNEIDER, Sérgio. **Tendências e temas dos estudos sobre desenvolvimento rural no Brasil.** Versão Ampliada. Trabalho apresentado no Congresso Europeu de Sociologia Rural. Wageningen, Holanda, 20-24 agosto, 2007.

SILVA, A. A. L.; Faroni, L. R. D. A.; GUEDES, R. N. C.; MARTINS, J. H.; PIMENTEL, M. A. G. Modelagem das perdas causadas por Sitophilus zeamais e Rhyzopertha dominica em trigo armazenado. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental,** v.7, p.292-296, 2003.

SILVA, S. do N. et al **QUALIDADE FISIOLÓGICA E FÍSICA DE SEMENTES CRIOULAS DE FEIJÃO.** Congresso Técnico Científico da Engenharia e da Agronomia –CONTECC'2018, Maceió/AL, Brasil.

SILVA, V.G. 2000. **O Antropólogo e sua magia.** São Paulo: Ed. Edusp. 200 p.

SILVA, M.F.; H. TREICHEL, H.; SCARIOT, M.A.; GOLUNSKI, S.; MENEGUZZO, M. R., R.; MOSSI, A. J. **Controle Alternativo Do Sitophilus zeamais em Grãos de Milho Armazenado, com o Uso de Óleo Essencial De Salvia officinalis**. 5º Simpósio de Segurança Alimentar: Alimentação e Saúde. Bento Gonçalves. 2015.

TOLEDO, M. Z.; FONSECA, N. R.; CESAR, M. L.; SORATTO, R. P.; CAVARIANI, C.; CRUSCIOL, C. A. C. **Qualidade fisiológica e armazenamento de sementes de feijão em função da aplicação tardia de nitrogênio**. Pesquisa Agropecuária Tropical, v. 39, n. 2, p. 124-133, abr./jun. 2009.

TRIPATHI, P. C.; LAWANDE, K.E. **Effect of Seed Moisture and Packing Material on Viability and Vigour of Onion Seed**. Journal of Engineering Computers & Applied Sciences (JECAS), India, v. 3, n..7, jul. 2014.

VIEIRA E. H. N.; YOKOYAMA, M. **Colheita, processamento e armazenamento**. In: <[Http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho_8_ed/ecofisiologia.htm](http://www.cnpms.embrapa.br/publicacoes/milho_8_ed/ecofisiologia.htm)>. Acesso em: 20 de outubro de 2019.

VIEIRA, E. H. N.; RAVA, C. A. (Ed). Sementes de feijão – Produção e tecnologia. Santo Antônio de Goiás, **Embrapa Arroz e Feijão**, p. 233-247, 2000.

VIEIRA, R. D.; Carvalho, N. M. Testes de vigor em sementes. Jaboticabal: Funep, 1994. 164p.

WALTERS, C. Understanding the mechanisms and kinetics of seed aging. **Seed Science Research**, v.8, n.2, p. 223–244, 1998.

WORDELL FILHO, J.A.; ELIAS, H.T. (Orgs.). A cultura do milho em Santa Catarina. 2.ed. Florianópolis: **Epagri**, 2012. 478p.

ANEXO I

Tabela 1- Diversidade de culturas agrícolas crioulas e suas cultivares, cujas sementes e demais formas de propagação estão disponíveis e são conservadas pelos agricultores familiares do VRP entrevistados

Nome Científico	Cultura	Cultivares
<i>Zea mays</i>	Milho	Milho AMARELÃO Milho PURURUCA Milho BRANCO FARINÁCEO Milho CATETO Milho ROXO Milho CATETO BRANCO Milho CINQUENTINHA Milho LOMBO BAIO Milho PINTADÃO Milho ASTECA Milho OITO CARREIRA Milho CUNHA Milho PRETO SUÇO Milho DENTE DE CÃO Milho MATO GROSSO
<i>Phaseolus vulgaris e Vigna unguiculata</i> (gênero Vigna)	Feijão	Feijão PRETO Feijão CARIOCA Feijão VERMELHO Feijão ARROZ Feijão BRANCO TREPADOR Feijão de VAGEM MARROM Feijão de VAGEM AMARELO Feijão CAVALO Feijão DE CORDA Feijão 60 DIAS Feijão BANANA Feijão LENTILHA Feijão MIÚDO Feijão MOURO Feijão ROSA Feijão MILICO
<i>Cucurbita</i>	Abóbora	Abóbora estrela
<i>Allium schoenoprasum</i>	Cebola tempero	CEBOLINHA CEBOLA FAMÍLIA
<i>Arachis hypogaea</i>	Amendoim	
<i>Solanum tuberosum</i> 'Doré'	Batata	BATATINHA TODO ANO
<i>Brassica oleracea var. viridis</i>	Couve	Couve de PORCO
<i>Cucurbita moschata</i>	Moranga	Moranga de PESCOÇO
Teosinto	Teosinto, Dente de burro	
<i>Cucumis sativus</i>	Pepino	Pepino SALADA
<i>Zea mays L.</i>	Milho-pipoca	Pipoca ROXA Pipoca BRANCA Pipoca VERMELHA
<i>Lagenaria siceraria</i>	Porongo	
<i>Cucumis melo</i>	Melão	Melão de NEVE
<i>Luffa aegyptiaca</i>	Bucha vegetal	
<i>Manihot esculenta</i>	Mandioca	Mandioca CASCUDA Mandioca BRANCA Mandioca VASSOURINHA
<i>Helianthus annuus</i>	Girassol	Girassol MIÚDO

<i>Pisum sativum</i>	Ervilha	Ervilha de ÁRVORE
<i>Oryza sativa</i>	Arroz	Arroz AMARELINHO
<i>Citrullus lanatus</i>	Melancia	Melancia de PORCO
<i>Ipomoea batatas</i>	Batata-doce	Batata-doce ROSA Batata-doce MANDIOQUINHA Batata-doce BRANCA Batata-doce PÉ DE GALINHA
<i>Curcuma longa</i>	Açafrão	-
<i>Vicia faba</i>	Fava	-
<i>Allium porrum</i>	Alho-poró	-
<i>Sorghum bicolor</i>	Cana de cacho, sorgo	-
<i>Petroselinum crispum</i>	Salsa	-