

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DO ARAGUAIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA
CURSO DE AGRONOMIA**

**RESISTÊNCIA DE CULTIVARES CRIoulos DE MILHO PIPOCA
*A Spodoptera frugiperda***

Matteo Rosti Vicentine

**Barra do Garças - MT
Novembro de 2022**

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DO ARAGUAIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA
CURSO DE AGRONOMIA**

**RESISTÊNCIA DE CULTIVARES CRIoulos DE MILHO PIPOCA
*A Spodoptera frugiperda***

**ACADÊMICO (A): Matteo Rosti Vicentine
ORIENTADOR: PROF. DR. SILVIO FAVERO**

Trabalho de Curso (TC)
apresentado ao Curso de Agronomia
do ICET/CUA/UFMT, como parte das
exigências para a obtenção do Grau de
Bacharel em Agronomia.

**Barra do Garças - MT
Novembro de 2022**

Dados Internacionais de Catalogação na Fonte.

V633r Vicentine, Matteo Rosti.

RESISTÊNCIA DE CULTIVARES CRIoulos DE MILHO
PIPOCA A *Spodoptera frugiperda* [recurso eletrônico] / Matteo
Rosti Vicentine. -- Dados eletrônicos (1 arquivo : 26 f., il. color.,
pdf). -- 2022.

Orientador: Prof. Dr. Silvio Favero.

TCC (graduação em Agronomia) - Universidade Federal de
Mato Grosso, Instituto de Ciências Exatas e da Terra, Barra do
Garças, 2022.

Modo de acesso: World Wide Web: <https://bdm.ufmt.br>.

Inclui bibliografia.

1. Agroecologia. 2. Manejo de Pragas. 3. Zea Mays. 4.
Lagarta do Cartucho. 5. Genótipos. I. Favero, Prof. Dr. Silvio,
orientador. II. Título.

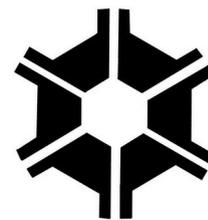
ia catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(

Permitida a reprodução parcial ou total, desde que citada a fonte.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO
GROSSO**

**CAMPUS UNIVERSITÁRIO DO
ARAGUAIA INSTITUTO DE
CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA
CURSO DE AGRONOMIA**



TERMO DE APROVAÇÃO DE TRABALHO DE CURSO

**TÍTULO DO TRABALHO: RESISTÊNCIA DE CULTIVARES CRIoulos
DE
MILHO PIPOCA A *Spodoptera frugiperda***

**ACADÊMICO: MATTEO ROSTI VICENTINE
ORIENTADOR: PROF. DR. SILVIO FAVERO**

APROVADO PELA COMISSÃO EXAMINADORA:

 Documento assinado digitalmente
SILVIO FAVERO
Data: 12/12/2022 09:43:07-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

**Prof. Dr. Silvio Favero
Orientador**



**Eng. Agrônoma Jessica Duques
Membro**

 Documento assinado digitalmente
FRANCIELE RODRIGUES DA SILVA
Data: 14/12/2022 08:10:20-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

**Eng. Agrônoma Franciele Rodrigues
Membro**

DATA DA DEFESA: 01/12/2022

OFEREÇO

À minha família.

Por todo apoio, amor, dedicação e força nos momentos mais difíceis da minha vida.

Dedico

À minha mãe Rosimary Aparecida Rosti Vicentine, ao meu pai Luiz Carlos Vieira Vicentine, a minha irmã Giovanna Rosti Vicentine, minha avó Ermelinda Maria Teixeira Rosti, a minha namorada Rebeca Borges e a todos os familiares que de forma direta ou indireta deram seu apoio para eu estar aqui.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus e ao Universo pela chance de cursar uma universidade pública, foi um sonho realizado. Agradeço também aos meus pais que me deram todo apoio ao longo destes anos, é por eles que estou aqui hoje.

Aos meus professores, que transmitiram os seus conhecimentos, por todos os conselhos, pela ajuda e pela paciência com a qual guiaram o meu aprendizado. Em especial ao meu orientador, Silvio Favero, que acreditou em mim, que foi mais que um mestre, foi um exemplo e um grande amigo.

Reconheço o auxílio dos meus colegas que participaram da realização deste trabalho: Déborah Freitas, Felipe Souza, André Telmann, Rodrigo Valdez, Tamires Carvalho e Guilherme Augusto, obrigado a cada um, vocês foram essenciais.

Aos componentes da banca examinadora os agradeço por fazerem parte desse momento tão importante em minha vida. Obrigado pelo tempo disponibilizado.

A todos.

Muito obrigado.

SUMÁRIO

	Página
RESUMO E PALAVRAS-CHAVE.....	10
ABSTRACT E KEYWORDS.....	11
1. INTRODUÇÃO.....	12
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	13
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	17
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	20
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	23
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	24

LISTA DE TABELAS

	Página
Tabela 1. Médias de ganho de massa (g) de 10 indivíduos de <i>Spodoptera frugiperda</i> em genótipos crioulos de milho pipoca e dieta, avaliados em fase larval, pré-pupa e pupa.....	20

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Sementes crioulas de milho pipoca: 1 - indígena 2 - rosê, 3 - marrom, 4 - vermelha, 5 - zapalote chico,6 - branca, 7 - preta e 8 - roxa.....	17
Figura 2. <i>Spodoptera frugiperda</i> nas 3 fases avaliadas: 1- Larval, 2- Pré-pupa e 3- Pupa.....	18
Figura 3. Larvas de <i>Spodoptera frugiperda</i> recém-eclodidas com pedaços de folha de milho pipoca.....	18
Figura 4. Trinta larvas de <i>Spodoptera frugiperda</i> em potes plásticos de 150 ml com pedaços de folha de milho pipoca e algodão embebido em água.....	19

RESUMO

A realização deste trabalho teve como objetivo avaliar o impacto de oito genótipos crioulo de milho pipoca (branca, indígena, marrom, preta, rosê, roxa, vermelha, zapalote chico) à lagarta-do-cartucho (*Spodoptera frugiperda*). A experimentação ocorreu em três fases: larval, pré-pupa e pupa, em um total de 450 lagartas, 50 para cada tratamento. Estas foram submetidas a uma alimentação consistida em um pedaço de folha de milho pipoca de 5 cm e um rolete de algodão embebido em água. Houve a manutenção diária e as *S. frugiperda* foram colocadas em uma sala climatizada com temperatura ideal. Depois de 10 dias as lagartas foram divididas em 3 grupos de 10 e sua massa foi medida em balança analítica. O mesmo método foi repetido nas fases pré-pupa e pupa. Ao fim do experimento, os resultados obtidos foram avaliados por análise de variância e teste de Tukey a 5% de probabilidade. Considerando os valores, os genótipos vermelho e preto mostraram resistência ao ataque do parasito *S. frugiperda*, sendo uma opção eficaz e mais barata para o cultivo do milho e, um grande potencial aos estudos de melhoramento como fonte de resistência aos cultivares transgênicos.

Palavras Chave: Agroecologia, Manejo de Pragas, *Zea mays*, Lagarta do Cartucho, Genótipos.

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate the impact of eight Landrace maize popcorn genotypes (white, indigenous, brown, black, pink, purple, red, zapalote chico) on fall armyworm (*Spodoptera frugiperda*). The experimentation took place in three phases: larval, pre-pupa and pupa, in a total of 450 larvae, 50 for each treatment. These were kept on a diet consisting of a 5 cm piece of popcorn maize leaf and a cotton roll soaked in water. There was daily maintenance and the *S. frugiperda* were placed in a climate-controlled room with an ideal temperature. After 10 days the caterpillars were divided into 3 groups of 10 and their mass was measured on an analytical balance. The same method was repeated in the pre-pupa and pupa stages. At the end of the experiment, the results obtained were evaluated by analysis of variance and Tukey's test at 5% probability. Considering the values, the red and black genotypes found resistance to the attack of the parasite *S. frugiperda*, being an effective and cheaper option for maize cultivation and a great potential for breeding studies as a source of resistance to transgenic cultivars.

Keywords: Agroecology, Pest Management, *Zea mays*, Fall-Armyworm, Genotype

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos 30 anos, as tradicionais variedades crioulas de milho ou locais, de polinização aberta, foram substituídas por cultivares híbridas, em especial híbridos simples e triplos com maior potencial produtivo, mas que são mais exigentes em tecnologia (adubação, irrigação e defensivos) para expressar seu potencial produtivo (EMYGDIO et al., 2008). No final do século XX, com a substituição da semente crioula pelas variedades híbridas ou comerciais, identificou-se, inúmeras consequências, como o gradativo desaparecimento das sementes crioulas, a perda na biodiversidade e das tradições culturais e históricas (PAULUS, 1999).

A recomendação do plantio de variedades de polinização aberta para ambientes desfavoráveis e/ou para ambientes ou safras com maior risco de adversidades ambientais se deve, em parte, à premissa de que variedades de polinização aberta, por serem constituídas de uma população de plantas variável, apresentam base genética mais ampla, quando comparadas aos híbridos e, em decorrência disso, maior heterogeneidade morfológica e fenológica (EMYGDIO et al., 2013). Além da diversidade genética que representam, outro aspecto fundamental referente às variedades crioulas é que elas não são estáticas, ao contrário, estão em permanente processo evolutivo e de adaptação às condições ambientais e sistemas de cultivo (CUNHA, 2013).

O empenho pela preservação do meio ambiente tem crescido ao passar dos anos, incentivando o desenvolvimento de técnicas de cultivos de milho que agridam minimamente a natureza. Visando isso, iniciaram-se estudos por cultivares que apresentam resistências às principais pragas da cultura de forma a diminuir o uso de defensivos químicos.

As principais espécies de insetos pragas que ocorrem nas lavouras de milho no País são: lagarta da espiga (*Helicoverpa zea*), lagarta do cartucho (*Spodoptera frugiperda*), e a cigarrinha (*Dalbulus maidis*) (WAQUIL, 2004). Estas espécies possuem a capacidade de causar tanto danos diretos e/ou indiretos na cultura (WAQUIL, 2004). A utilização de cultivares resistentes pode evitar perdas causadas por estas pragas. E com isto a importância de se conservar as cultivares de milho crioulas, pois com os genes de resistência que possuem auxiliaram na criação de novas cultivares melhoradas e resistentes a pragas e doenças.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

A importância econômica do milho é caracterizada pelas diversas formas de seu uso, que vão desde a alimentação animal até a indústria de alta tecnologia. A utilização do milho como grão na alimentação animal é responsável pela maior parte do consumo deste cereal, ou seja, cerca de 70% no mundo. No Brasil, isso varia entre 60% e 80%, dependendo da fonte da estimativa e de ano para ano. Embora não participe em grande parte do uso do grão de milho, a alimentação humana, juntamente com os derivados do milho, é um fator importante na utilização do grão em regiões de baixa renda (DUARTE, 2006).

Por ser um dos alimentos mais consumidos, sendo o cereal mais cultivado do mundo, tendo sua produção nacional para a safra 2021/2022 estimada em 115,2 milhões de toneladas. No Brasil, a área cultivada cresceu 8,6% em comparação à safra anterior, alcançando 21.661,2 mil ha, com uma produtividade média de 5.319 kg/ha. As condições climáticas registradas favoráveis e o aumento da utilização de tecnologias foram responsáveis por esta guinada no desenvolvimento das lavouras. Entretanto, houve reduções drásticas de precipitações no Brasil Central, comprometendo a produtividade das lavouras semeadas fora da janela ideal em Minas Gerais, Goiás e Bahia (CONAB 2022).

O mercado nacional de cultivares de milho dispõe hoje de 275 materiais e contempla híbridos simples, híbridos triplos, híbridos duplos, variedades e cultivares de milhos especiais (doce e pipoca). A maior oferta é de híbridos simples, que respondem por 44% das opções do mercado. Quanto ao ciclo, as cultivares são classificadas em normais, semiprecoces, precoces, superprecoces e hiperprecoces, com predomínio de precoces, que representam 66% das cultivares disponíveis (Cruz & Pereira Filho, 2006).

A ampla variabilidade genética é formada por raças crioulas (locais), populações adaptadas e materiais importados (NASS et al., 1993). O milho crioulo possui grande importância no desenvolvimento dos pequenos agricultores, pois possibilita a produção da sua própria semente, visando uma diminuição de custos (MENEGUETTI et al., 2002). As sementes crioulas são mais rústicas, não necessitando de tratamento com fungicidas, além de serem selecionadas na espiga,

grãos com melhor qualidade, minimizando os custos de produção (Coser et al., 2010).

Para os pequenos produtores, que nem sempre possuem capital para investimento em sementes e insumos, condições edáficas e climáticas favoráveis, a produção de variedades de milho de polinização aberta e crioulos pode ser uma boa opção (CARPENTIERI-PÍPOLO et al., 2010; ARAÚJO JUNIOR et al., 2015). O milho crioulo são variedades cultivadas por comunidades indígenas e/ou pequenos agricultores há décadas, como também são, as variedades de polinização aberta oriundas de programas institucionais de melhoramento que são cultivadas sucessivamente por pequenos agricultores (COIMBRA et al., 2010).

Essas variedades tradicionais foram selecionadas pelos agricultores há gerações, e normalmente estão bem adaptadas ao ambiente natural e cultural em que são cultivadas (Vizcayno et al. 2014). Tais cultivares, podem representar avanços em relação às variedades crioulas, pela base genética mais ampla e pela introdução de novos genes de resistência a doenças e a pragas (Bisognin et al. 1997).

Ainda que, convencionalmente, sejam utilizados defensivos químicos para controle de pragas no tratamento de grãos e sementes, a utilização de cultivares resistentes, como o milho crioulo, seja uma forma mais sustentável e econômica, estas estão sendo cada vez mais estudadas. O uso de plantas resistentes tem a vantagem de reduzir a população do inseto, mantendo a densidade populacional abaixo do nível de dano econômico, reduzindo o desequilíbrio do agroecossistema e os custos de produção, com menor dependência do uso de inseticidas e possibilidade de integração com outras tipos, táticas de controle, obedecendo os princípios do Manejo Integrado e /ou Ecológico de Pragas (MIP/MEP) (LARA, 1991; NOGUEIRA, BOIÇA JÚNIOR, 2015).

A resistência pode ser expressa em termos de não-preferência, oviposição e/ou abrigo, antibiose e tolerância. A não-preferência está relacionada às mudanças no comportamento do inseto, a antibiose está relacionada a efeitos negativos na biologia e fisiologia do inseto e a tolerância está relacionada à capacidade da planta

de resistir ao ataque do inseto sem reduzir a produção e sem qualquer impacto a este (PAINTER, 1951; BOIÇA JÚNIOR et al., 2013).

A planta pode apresentar uma ou mais tipos de resistência que podem ser compostas por um ou mais genes que expressam as características que conferem resistência ao ataque de insetos. Os resultados das interações entre as plantas e seus herbívoros associados permitem que as plantas sejam classificadas em diferentes níveis de resistência. A categorização dos níveis de resistência é baseada nos níveis de dano notados nas plantas após o ataque do herbívoro (LARA, 1991, BOIÇA JÚNIOR et al., 2013):

Imunidade: caracterizada quando a planta não sofre qualquer injúria do inseto sob qualquer condição. Este conceito é meramente teórico, pois a simples presença da praga com a “picada de prova” já o descarta.

Alta resistência: ocorre quando a planta sofre injúria bem menor que a injúria média sofrida pelas demais plantas.

Resistência moderada: a planta apresenta injúria um pouco menor do que a injúria média observada em outras.

Suscetível: a planta é igualmente injuriada em relação à injúria média observada nas plantas com as quais foi comparada; e,

Altamente suscetível: a planta sofre injúria bem maior que a injúria média sofrida pelas demais.

Identificar o nível de resistência da planta e a praga, será possível dimensionar a extensão dos danos causados facilitando a tomada de decisão, desta forma, o manejo correto irá economizar tempo e dinheiro, garantindo a eficácia do combate à praga.

O número de insetos encontrados nos campos de milho é bastante alto. No entanto, dependendo das condições ambientais de cada local, apenas algumas espécies introduzem problemas para o cultivo. Na cultura de milho, bem como em várias outras, à medida que aumenta o nível tecnológico e sua extensão territorial, ou seja, quando a exploração é intensiva e em sistema de monocultura, normalmente tem-se um aumento dos problemas entomológicos.

A principal praga do milho, a lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda*, embora com ataques menos severos, ocorre em todos os locais onde se cultiva milho, principalmente em regiões subtropicais e tropicais do continente americano, de modo a se tornar uma das mais importantes pragas do milho podendo ocorrer em todas as fases de crescimento do milho. O uso de produtos químicos de maneira abusiva e inadequada, muitas vezes, em vez de controlar eficientemente uma determinada praga, pode ocasionar problemas maiores para a agricultura, como a contaminação ambiental, o aumento de resíduos nos produtos e a eliminação dos inimigos naturais (Cruz, 1995).

A lagarta-do-cartucho, trata-se de uma espécie polífaga, que infesta cerca de 180 espécies de plantas hospedeiras em sua zona de distribuição e ocorrência (Casmuz et al., 2010). Por não apresentar diapausa, *S. frugiperda* é uma praga de ocorrência sazonal nas áreas de clima temperado e, sob temperaturas mais altas, pode produzir até 13 gerações por ano no milho (Afonso et al., 2009). Historicamente, a principal medida de manejo de *S. frugiperda* no Brasil tem sido o controle químico (Costa et al., 2005). Contudo, o comportamento larval de *S. frugiperda*, que se alimenta e se protege no cartucho das plantas de milho, limita significativamente a eficiência desse método de controle (Waquil, 2007).

Com esses problemas juntamente com a pressão pública sobre esses produtos. Nos últimos anos, têm sido estudados métodos alternativos de controle de pragas, para uso isolado ou para serem integrados a outros métodos. O objetivo deste estudo foi avaliar o desempenho de resistência de oito genótipos de milho crioulo: branca, indígena, marrom, preta, rosê, roxa, vermelha, zapalote chico à ataques da lagarta-do-cartucho.

3. MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados na Casa de vegetação e no Laboratório de Entomologia da Universidade Federal do Mato Grosso (-15.876920, -52.311834).

Os insetos foram obtidos da criação do Laboratório de Pesquisa em Entomologia. As lagartas foram mantidas em sala climatizada em dieta artificial à base de feijão e germe de trigo a temperatura média de 25 ± 2 °C e UR de $60 \pm 5\%$ e fotófase de 14 horas.

Avaliou-se o efeito de oito genótipos crioulos de milho pipoca: branca, indígena, marrom, rosê, roxa, vermelha, zapalote chico e uma dieta a base de feijão, gérmen de trigo, levedo de cerveja, água, ágar, ácido ascórbico, nipagim (Figura 1).

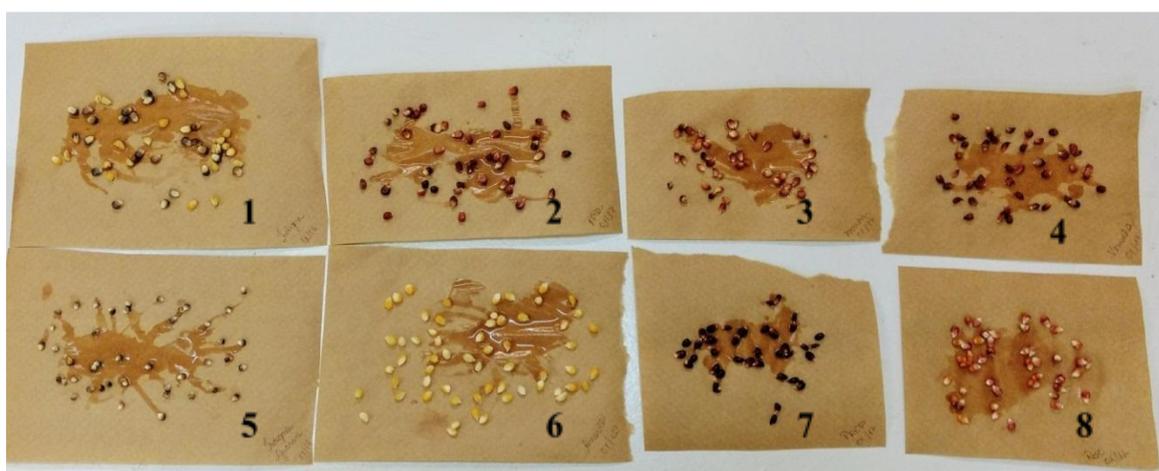


Figura 1. Sementes crioulas de milho pipoca: 1 - indígena 2 - rosê, 3 - marrom, 4 - vermelha, 5 - zapalote chico, 6 - branca, 7 - preta e 8 - roxa.

Os genótipos de milho pipoca foram adquiridos no Instituto Amina, que fica em Palhoça, no estado de Santa Catarina. As sementes foram plantadas em vasos de 5 litros com terra na proporção de 1:1:1, sendo areia lavada, neossolo quartzarênico órtico e húmus. Os vasos foram mantidos em casa de vegetação e irrigados 2 vezes ao dia.

Os tratamentos foram avaliados em 3 fases: larval, pré-pupa e pupa (Figura 2).



Figura 2. *Spodoptera frugiperda* nas 3 fases avaliadas: 1- Larval, 2- Pré-pupa e 3- Pupa.

As lagartas recém-eclodidas de *S. frugiperda*, foram criadas no Laboratório de Pesquisa em Entomologia. No total foram utilizadas 450 larvas, sendo 50 por tratamento, colocadas em uma Placa de Petri de 90 x 15mm, junto com dois pedaços de 5 cm de folha de milho e um Rolete de algodão embebido em água, por dois dias (Figura 3).



Figura 3. Larvas de *Spodoptera frugiperda* recém-eclodidas com pedaços de folha de milho pipoca.

As lagartas ficaram na placa por dois dias, após dois dias foram selecionadas 30 lagartas e individualizadas em potes plásticos transparentes de 150 ml, foram alimentadas com um pedaço de folha de milho pipoca de 5 cm e um rolete de algodão embebido em água.

Foi feita a manutenção diariamente, sendo trocada a folha e o algodão. Os potes foram colocados em uma sala climatizada com temperatura de $25 \pm 2^\circ\text{C}$ e $60 \pm 5\%$ de umidade do ar, sob uma bancada com fotoperíodo de 16 horas (Figura 4).



Figura 4. Trinta larvas de *Spodoptera frugiperda* em potes plásticos de 150 ml com pedaços de folha de milho pipoca e algodão embebido em água.

Após 10 dias, as lagartas foram separadas em 3 grupos de 10 unidades e foi aferido suas massas em uma balança analítica. O mesmo procedimento se repetiu nas fases de pré-pupa e pupa da lagarta. Os resultados observados nos três estádios, foram avaliados por análise de variância e teste de Tukey a 5% de probabilidade.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na fase larval as cultivares vermelha e zapalote chico proporcionaram um menor desenvolvimento aferido pelas massa médias de 10 indivíduos (Tabela 1). A cultivar Zapalote Chico é considerada resistente ao ataque da *S. frugiperda*.

As cultivares roxa e indígena promoveram o maior ganho de peso das lagartas. As cultivares branca, rosê, marrom e preta apresentaram ganho de peso entre 0,3030 g e 0,2187 g, diferindo das cultivares Zapalote chico e vermelha resistentes e roxa e indígena que foram mais suscetíveis (Tabela 1).

Tabela 1 – Médias de ganho de massa (g) de 10 indivíduos de *Spodoptera frugiperda* em genótipos crioulos de milho pipoca e dieta, avaliados em fase larval, pré-pupa e pupa.

VARIÉDADES	FASE LARVAL		FASE PRÉ-PUPA		FASE PUPA	
ROXA	0.3868	a	4.2786	a	4.1027	a
INDIGENA	0.3674	a	4.0300	a	3.9723	a
DIETA	0.3030	b	4.0191	a	3.9300	a
BRANCA	0.2808	bc	3.0162	b	2.9731	b
ROSE	0.2723	bc	2.8637	bc	2.5719	bc
MARROM	0.2472	cd	2.5731	c	2.1605	c
PRETA	0.2187	d	2.4862	c	2.1579	c
VERMELHA	0.1372	e	1.6895	d	1.4735	d
ZAPALOTE Chico	0.1204	e	1.5782	d	1.3892	d

Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey 5%.

Na fase pré-pupa, de forma semelhante à fase larval, as cultivares zapalote chico e vermelha, conseguiram expressar menor ganho de massa (Tabela 1). A dieta

proporcionou 4,0191 g de ganho de peso e não diferiu significativamente das variedades roxa e indígena, podendo ser considerada suscetíveis ao ataque da *S. frugiperda* (Tabela 1).

Na fase de pupa, as cultivares que proporcionaram maior resistência ao ataque das lagartas também foram as variedades de zapalote chico e vermelha, que apresentaram um ganho de massa de 1,3892 g e 1,4735 g, ficando assim com as menores taxas de ganho de massa nesta fase, indicando resistência ao ataque da lagarta (Tabela 1). Os tratamentos roxa, indígena e a dieta, proporcionaram um maior ganho que não diferindo significativamente e variam de 4,1027 g a 3,9300 g (Tabela 1). Quanto às variedades branca, rosê e marrom, proporcionaram um resultado intermediário quanto ao ataque da lagarta *S. frugiperda* (Tabela 1).

De forma geral, as variedades que foram favoráveis ao desenvolvimento da *S. frugiperda* (suscetível) foram os genótipos: roxa, indígena, dieta, branca, rosê e marrom. A análise de variância permitiu identificar além do genótipo resistente zapalote chico, outros dois genótipos preta e vermelha que mostraram alto nível de resistência, já que o ganho de massa foi baixo e se manteve em todas as fases analisadas (Tabela 1).

Assim a resistência das cultivares, pode ser estudada pela preferência alimentar das lagartas de *S. frugiperda*, aferindo seus ganhos de massas em três fases do ciclo da *S. frugiperda* (Tabela 1).

A dieta padrão, a base de feijão e gérmen de trigo mostraram resultados semelhantes para os genótipos roxa e indígena, podendo ser considerados como susceptíveis a preferência alimentar da *S. frugiperda* (Tabela 1).

Essa característica observada na fase larval se manteve nas fases de pré-pupa e pupa (Tabela 1). Foi possível observar resistência em outras duas variedades: preta e vermelha, porém os grãos destas variedades possuem coloração preta cinzenta e vermelho vinho, respectivamente, pouco apreciadas pelo mercado do milho pipoca.

Os resultados sugerem um potencial elevado dos genótipos vermelho e preta, analisados quanto a resistência ao ataque da praga *S. frugiperda*, com os resultados positivos para o sistema de produção de milho pipoca e também como fonte de resistência em programas de melhoramento.

A qualidade do alimento influencia severamente nos parâmetros biológicos para insetos herbívoros (SCRIBER e SLANSKY, 1981; BERNAYS e CHAPMAN, 1994; SMITH, 2005). Esta alteração é devido à ausência ou presença de nutrientes essenciais nas plantas ou a presença de aleloquímicos (alomônios) que podem inibir o desempenho das larvas (BERNAYS e CHAPMAN, 1994; SMITH, 2005) que confere à planta resistência por antibiose, ou seja, afeta negativamente o desenvolvimento biológico do inseto. A redução da viabilidade de larvas e pupas associadas ao aumento do período larval e pupal são características que conferem a cultivar a resistência por antibiose, que produzirá indivíduos menos aptos ao ambiente (SMITH, 2005)

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os genótipos de cor vermelha e preta mostraram-se resistentes ao desenvolvimento das *Spodoptera frugiperda*, sendo considerados uma alternativa mais barata para agricultores de baixa renda e um grande potencial para estudos de melhoramento genético.

Os genótipos roxa e indígena podem ser considerados suscetíveis ao desenvolvimento da *Spodoptera frugiperda*, por não divergirem significativamente da dieta padrão.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AFONSO, A. P. S.; WREGGE, M.; MARTINS, J. F. S; NAVA, D. E. **Simulação do zoneamento ecológico da lagarta-do-cartucho no Rio Grande do Sul com o aumento de temperatura.** Arquivos do Instituto Biológico, São Paulo, v. 76, n. 4, p. 607-612. 2009.

BISOGNIN, D. A.; CIPRANDI, O.; COIMBRA, J. L. M.; GUIDOLIN, A. F. **Potencial de variedades de polinização aberta de milho em condições adversas de ambiente.** Pesquisa Agropecuária Gaúcha, v. 3, n. 1, p. 29-34, 1997.

BOIÇA JÚNIOR, A.L.; SOUZA, B.H.S.; LOPES, G.L.; COSTA, E.N.; MORAES, R.F.O.; EDUARDO, W.I. **Atualidades em resistência de plantas a insetos.** In: BUSOLI, A.C.; ALENCAR, J.R.C.C.; FRAGA, D.F.; SOUZA, L.A.; SOUZA, B.H.S.; GRIGOLLI, J.F.J. (Eds.). Tópicos em Entomologia Agrícola VI. Jaboticabal: Gráfica e Editora Multipress, 2013. p.207-224.

CARPENTIERI-PÍPOLO, V.; SOUZA A.; SILVA, D. A. da; BARRETO, T. P.; GARBUGLIO, D. D.; FERREIRA, J. M. **Avaliação de cultivares de milho crioulo em sistema de baixo nível tecnológico.** Acta Scientiarum Agronomy, v. 32, n. 2, p. 229-233, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/asagr/a/QtyXRcrGKCn7cfN5qHLJFmdM/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 09 de nov. de 2022.

CASMUZ, A., JUÁREZ, M. L.; SOCÍAS, M. G.; MURÚA, M. G.; PRIETO, S.; MEDINA, S.; WILLINK, E.; GASTAMINZA, G. **Revisión de los hospederos del gusano cogollero del maíz, Spodoptera frugiperda (Lepidoptera: Noctuidae).** Revista de la Sociedad Entomológica Argentina, Mendoza, v. 69, n. 3-4, p. 209-231. 2010.

COIMBRA, R. R.; MIRANDA, G. O. V.; CRUZ, C. D.; MELO, A. V.; ECKERT, F. R. **Caracterização e divergência genética de populações de milho resgatadas do Sudeste de Minas Gerais,** Revista Ciência Agronômica, v. 41, n. 1, p. 159-166, jan.-mar. 2010.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos,** Brasília, DF, v. 9, safra 2021/22, n. 9 nono

COSER, E. **Avaliação da incidência de pragas e moléstias na cultura do milho (zea mays I.) crioulo e convencional no município de Xaxim – SC.** 2010. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Universidade Comunitária da Região de Chapecó, Chapecó, 2010.

Costa, M.A.G.; Grützmacher, A.D.; Martins, J.F. da S.; Costa, E.C.; Storch, G.; Stefanello Júnior, G.J. **Eficácia de diferentes inseticidas e de volumes de calda no controle de Spodoptera frugiperda nas culturas do milho e sorgo cultivados em várzea.** Ciência Rural, v.35, p.1234-1242, 2005. DOI: 10.1590/S0103-84782005000600002.

CRUZ, I. **Manejo Integrado de pragas de milho com ênfase para o controle biológico.** 1995. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/476304/1/ManejoIntegrado2.pdf>. Acesso em: 09 de nov. de 2022

CRUZ, J.C.; PEREIRA FILHO, I.A. **Cultivares de milho disponíveis no mercado de sementes brasileiro na safra 2006/07.** Disponível em: <<http://www.apps.agr.br/artigos/print.php>>. Acesso em: 09 nov. 2022.

CUNHA, F. L. **Sementes da paixão e as políticas públicas de distribuição de sementes na Paraíba.** 2013. 184f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2013.

DUARTE, J. de O. **Importância socioeconômica.** Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/milho/pre-producao/socioeconomia/importancia-socioeconomica>. Acessado em: 09 nov. 2022.

EICHOLZ, E. D. et al; **Produção de Sementes e Conservação de Variedades de Milho de Polinização Aberta e Crioulos.** Pelotas/RS: Embrapa Clima Temperado, 2017. 36 p. (Documentos / Embrapa Clima Temperado, ISSN 1516-8840 ; 447). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1084529/1/Documento447.pdf>. Acesso em: 09 de nov. 2022

EMYGDIO, B. M. et al. **Fenologia e características agronômicas de variedades de milho recomendadas para o RS.** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, (Embrapa Clima Temperado. Circular Técnica, 74, 2008.

EMYGDIO, B. M. et al. **Recomendação de variedades de milho para o sul do Brasil para a safra 2011/12.** Pesquisa Agropecuária Gaúcha, boletim de pesquisa e desenvolvimento 181, Porto Alegre, v. 17, n. 1, p. 7-13, 2013.

LARA, F.M. **Princípios de resistência de plantas a insetos.** São Paulo: Ícone, 1991. 336p.
levantamento, junho de 2022. Disponível em: https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos/item/download/42837_526b4c0d6f83ae8e34bb846683666d92. Acesso em: 09 nov. 2022.

MENEGUETTI, G. A.; GIRARDI, J. L.; REGINATTO, J. C. **Milho crioulo: tecnologia viável e sustentável.** Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, v. 3, n. 1, p. 12-17, 2002.

NOGUEIRA, L. **Categorias e níveis de resistência de genótipos de milho crioulo a Spodoptera frugiperda (J.E. SMITH, 1797) (LEPIDOPTERA: NOCTUIDAE).** Dissertação (Mestrado em Agronomia: Entomologia Agrícola)- Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, JABOTICABAL- São Paulo, p. 101. 2015. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/123701/000829347.pdf?sequencia=1>. Acesso em: 09 nov. 2022.

NOGUEIRA, L.; BOIÇA JÚNIOR. **Milho crioulo: resgate, manutenção, multiplicação e importância para a Resistência de Plantas a Insetos**. In: Tópicos em entomologia agrícola – VIII.(Org.). Jaboticabal- São Paulo: Maria de Lourdes Brandel-ME, p. 83-89, 2015. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/290490232_Milho_crioulo_resgate_manutencao_multiplicacao_e_importancia_para_a_Resistencia_de_Plantas_a_Insetos. Acesso em: 09 nov. 2022.

PAINTER, R.H. **Insect resistance in crop plants**. New York: MacMillan, 1951. 520p.

PAULUS, G. **Do padrão moderno à agricultura alternativa: possibilidades de transição.1999172f**. Centro de Ciências Agrárias (Mestrado em Agroecossistemas). Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. Julho de 1999.

SCRIBER, J.M.; SLANSKY Jr., F. **The nutritional ecology of immature insects**. *Annual review of entomology*. v26. P.183-211. 1981

SMITH, C.M. **Plant Resistance to Arthropods Molecular and Conventional Approaches**. Netherlands: Springer. 2005. 423p.

TEIXEIRA, F.; TRINDADE, R. **Recursos genéticos de milho: importância e uso no melhoramento**. Revista IFES Ciência, v. 7, n. 3, p. 1-22, 2021., ano 2021, v. 7, n. três, ed. 3, p. 1-22, 30 dez. 2021. DOI <https://doi.org/10.36524/ric.v7i3.1488>. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/229868/1/Recursos-geneticos.pdf>. Acesso em: 9 nov. 2022.

VIZCAYNO, J. F.; HUGO, W.; ALVAREZ, J. S. **Variedades de sementes apropriadas para pequenos agricultores: práticas fundamentais para implementadores de rrc**. Roma: FAO, 2014. Disponível em:<https://www.fao.org/3/i3768o/i3768o.pdf> . Acesso em: 09 nov. 2022.

WAQUIL, J. M. **Cigarrinha-do-milho: vetor de mollicutes e vírus**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2004. 7 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular Técnica, 41).

WAQUIL, J. M. et al. **Manejo de lepidópteros-praga na cultura do milho com o evento Bt piramidado Cry1A. 105 e Cry2Ab2**. Pesquisa Agropecuária Brasileira, v. 48, p. 1529-1537, 2013.

WAQUIL, J.M. **Manejo fitossanitário e ambiental: milho transgênico Bt e resistência das plantas ao ataque da lagarta-do-cartucho**. 2007.