

UNIVERSIDADE DE ARARAQUARA – UNIARA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM DESENVOLVIMENTO TERRITORIAL E
MEIO AMBIENTE

MILHO TRANSGÊNICO, AGRICULTURA FAMILIAR E BIODIVERSIDADE: um
estudo de caso

Joviro Adalberto Junior

ARARAQUARA/SP

2019

Joviro Adalberto Junior

MILHO TRANSGÊNICO, AGRICULTURA FAMILIAR E BIODIVERSIDADE: um estudo de caso

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Desenvolvimento Territorial e Meio Ambiente, curso de mestrado na Universidade de Araraquara-UNIARA como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento Territorial e Meio Ambiente.

Área de concentração: Desenvolvimento Territorial e Alternativas de Sustentabilidade

Orientado – Joviro Adalberto Junior

Orientador: Prof. Dr. José Maria Gusman Ferraz

ARARAQUARA-SP

2019

FICHA CATALOGRÁFICA

A172m Adalberto Junior, Joviro
Milho transgênico, agricultura familiar e biodiversidade: um estudo de caso / Joviro Adalberto Junior. – Araraquara: Universidade de Araraquara, 2019.
99f.

Dissertação (Mestrado)- Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Territorial e Meio Ambiente-Universidade de Araraquara -UNIARA

Orientador: Prof. Dr. José Maria Gusman Ferraz

1. Milho crioulo. 2. Milho transgênico. 3. Viabilidade econômica.
4. Meio ambiente. 5. Agricultor familiar. I. Título.

CDU 577.4

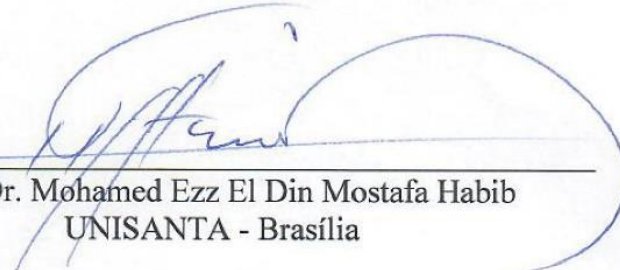
FOLHA DE APROVAÇÃO

NOME DO ALUNO: *Joviro Adalberto Junior*


Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Territorial e Meio Ambiente, curso de Mestrado, da Universidade de Araraquara – UNIARA – como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em Desenvolvimento Territorial e Meio Ambiente.

Área de Concentração: Desenvolvimento Territorial e Alternativas de Sustentabilidade.


BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Mohamed Ezz El Din Mostafa Habib
UNISANTA - Brasília



Prof. Dr. Oriowaldo Queda
UNIARA - Araraquara



Prof. Dr. José Maria Gusman Ferraz
UNIARA - Araraquara

Araraquara – SP, 28 de março de 2019.

Dedico esse trabalho, especialmente, à minha família: A esposa Sílvia, companheira inseparável e responsável por tudo de maravilhoso ocorrido até aqui e à nossa filha Letícia Ariadne Adalberto, paixão e razão de nossas vidas e a primeira Médica Veterinária na história da família.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a DEUS à quem me proporcionou a visão, audição, olfato, paladar, tato e outros sentidos, me oferecendo as oportunidades de vivenciar experiências e aprendizados nos mais diversos contextos.

Aos colegas e amigos/as do NEEA – Núcleo de Ensino e Extensão em Agroecologia/UNIARA.

Às meninas da secretaria do Programa de Pós-graduação da Universidade de Araraquara - UNIARA, Ivani Ferraz Urbano, Thaty Olliver, Fernanda Cesar e Silvinha pela atenção depositada.

Ao amigo, tutor e orientador Prof. Dr. José Maria Gusman Ferraz pela paciência, dedicação e muito profissionalismo acadêmico sem o qual não seria possível a realização desse trabalho.

Ao sorriso e empatia sempre presentes da Professora Doutora Vera Lúcia Silveira Botta Ferrante, Pró-reitora da Pós-graduação e Coordenadora do Núcleo de Pesquisa e Documentação Rural – NUPEDOR.

Aos meus pais Joviro Adalberto “*in memoriam*” e Alice Caliman Adalberto por eu existir, principalmente minha mãe que aos 87 anos pode assistir “*lucidamente*” mais essa vitória pessoal.

À UNIARA, seus professores, sua direção e administração que proporcionaram à mim um norte superior carregado pela confiança no mérito e ética aqui presentes.

Aos colegas da turma de mestrado e doutorado pelas horas de concentração e entretenimento.

Aos Profs. Drs. Oriowaldo Queda e Mohamed Ezz El-Din Mostafa Habib, membros da banca examinadora de defesa pela crítica analítica, arranjos e contribuições que em muito melhoraram a dissertação.

Aos demais amigos e às pessoas não citadas nominalmente que de alguma forma ou outra colaboraram com essa luta.

À CAPES pela bolsa de estudo, apoio financeiro e incentivo à pesquisa.

Ao amor que tenho pela natureza e minha vivência diária como assentado rural junto à comunidade assentada da Monte Alegre.

Senhor, nada valho.
Sou a planta humilde dos quintais pequenos e das
lavouras pobres.
Meu grão, perdido por acaso,
nasce e cresce na terra descuidada.
Ponho folhas e haste, e se me ajudardes, Senhor,
mesmo planta de acaso, solitária,
dou espigas e devolvo em muitos grãos
o grão perdido inicial, salvo por milagre,
que a terra fecundou.
Sou a planta primária da lavoura.
Não me pertence a hierarquia tradicional do trigo
e de mim não se faz o pão alvo universal.
O Justo não me consagrou Pão de Vida, nem
lugar me foi dado nos altares.
Sou apenas o alimento forte e substancial dos que
trabalham a terra, onde não vingam o trigo nobre.
Sou de origem obscura e de ascendência pobre,
alimento de rústicos e animais do jugo.
Quando os deuses da Héla de corriam pelos bosques,
coroados de rosas e de espigas,
quando os hebreus iam em longas caravanas
buscar na terra do Egito o trigo dos faraós,
quando Rute respigava cantando nas searas de Booz
e Jesus abençoava os trigais maduros,
eu era apenas o bró nativo das tabas ameríndias.
Fui o angu pesado e constante do escravo na exaustão do eito.
Sou a broa grosseira e modesta do pequeno sitiante.
Sou a farinha econômica do proletário.
Sou a polenta do imigrante e a miga dos que começam a
vida em terra estranha.
Alimento de porcos e do triste mu de carga.
O que me planta não levanta comércio, nem vantagem dinheiro.
Sou apenas a fartura generosa e despreocupada dos paióis.
Sou o cocho abastecido donde ruma o gado.
Sou o canto festivo dos galos na glória do dia que amanhece.
Sou o cacarejo alegre das poedeiras à volta dos seus ninhos.
Sou a pobreza vegetal agradecida a Vós, Senhor,
que me fizestes necessário e humilde.
Sou o milho.

(Cora Coralina, 1987)

RESUMO

A perda da biodiversidade é um fator de insegurança alimentar preocupante, quer seja causada pelo êxodo rural e alijamento das comunidades tradicionais ou pela expansão das grandes monoculturas. O milho é um produto tradicional para a alimentação humana e animal nas comunidades rurais. O patenteamento das sementes levou à concentração das mesmas por poucas corporações, adotando a transgenia nestes materiais. O objetivo deste trabalho foi de procurar entender o histórico do cultivo do milho no assentamento Monte Alegre e a viabilidade de produção da cultura frente a novas tecnologias de transgenia. Foram realizadas avaliações comparativas quanto a sustentabilidade um cultivar de milho transgênico (Feroz Vip, Syn8-a98 Viptera), tolerante a herbicida e com resistência a insetos, comparando com o seu isogênico e a uma variedade recomendada para a região (CATI/Avaré) avaliando a incidência de pragas, produtividade e custo de produção. Foram realizadas entrevistas semiestruturadas com os assentados visando elaborar um histórico e a lógica do assentado em relação ao cultivo do milho. A metodologia utilizada foi quali-quantitativa, com aplicação de entrevistas semiestruturadas com agricultores familiares do Assentamento Monte Alegre (municípios de Araraquara, Matão e Motuca) e realização de um experimento com os cultivares supracitados, em condições de campo, com blocos ao acaso com os diferentes materiais. Através das entrevistas foi observada uma forte identificação dos assentados com seu território, mas baixíssima preservação de materiais não comerciais. O fato de predominar cultivares transgênicos é preocupante pelo fato de propiciar uma possibilidade grande de contaminação genética dos materiais não transgênicos, a produtividade não é a única preocupação do agricultor familiar, mas o sabor, o uso da palha e a facilidade da debulha. O cultivar transgênico foi o menos afetado em relação a herbivoria, devido ao isolamento da cultura neste ensaio, seu alto custo de produção não se reflete em relação aos benefícios econômicos, não foram observadas diferenças significativas no tocante a herbivoria entre o isogênico e a variedade CATI. A variedade da CATI mostrou ter um melhor custo benefício. Este trabalho evidencia as vantagens de se trabalhar com variedades e buscar resgatar variedades crioulas.

Palavras-chave: Milho crioulo; Milho transgênico; Viabilidade econômica; Meio ambiente; Agricultor familiar.

ABSTRACT

Biodiversity loss is a worrying food insecurity factor, whether it is caused by rural exodus and alienation from traditional communities or the expansion of large monocultures. Corn is a traditional product for human and animal nutrition in rural communities. The patenting of seeds led to the concentration of seeds by few corporations, adopting the transgenic in these materials. The objective of this work was to try to understand the history of corn cultivation in the Monte Alegre settlement and the viability of crop production against new transgenic technologies. Comparative sustainability assessments were carried out on a transgenic maize cultivar (Feroz Vip, Syn8-a98 Viptera), herbicide tolerant and insect resistant, comparing with its isogenic and a recommended variety for region (CATI/Avaré) evaluating the incidence of pests, productivity and production cost. Semi-structured interviews were conducted with the settlers aiming to elaborate a history and the logic of the settler in relation to corn cultivation. The methodology used was qualitative and quantitative, applying semi-structured interviews with family farmers of the Monte Alegre Settlement (municipalities of Araraquara, Matão and Motuca) and conducting an experiment with the above-mentioned cultivars, under field conditions, with randomized blocks with different materials. Through the interviews it was observed a strong identification of the settlers with their territory, but very low preservation of non-commercial materials. The predominance of transgenic cultivars is worrying because it provides a high possibility of genetic contamination of non-transgenic materials, productivity is not the only concern of the family farmer, but the taste, the use of straw and the ease of threshing. The transgenic cultivar was the least affected in relation to herbivory, due to the isolation of the crop in this trial, its high cost of production is not reflected in relation to economic benefits, no significant differences were observed regarding herbivory between isogenic and CATI variety. The CATI variety has been shown to be most cost effective. This paper highlights the advantages of working with varieties and seeking to rescue Creole varieties.

Keywords: Creole corn; Transgenic corn; Economic viability; Environment; Family farmer.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Área do estudo.	46
Figura 2 - Delineamento do experimento (croquis).CV = com veneno; SV = sem veneno. Total da área ocupada = 1.224m ²	48
Figura 3 - Sintomas de ataque severo de <i>S frugiperda</i> (herbivoria) em folhas de milho.	49
Figura 4 - Deficiência nutricional do milho apresentada no estágio fenológico (V8) no experimento de campo.	50
Figura 5 -Estádios do desenvolvimento fenológico da cultura do milho.	52
Figura 6 - Avaliações visuais a campo.	52
Figura 7 - Processo de colheita das espigas para avaliação da produtividade.	53
Figura 8 - Eclosão da oviposição da tesourinha (<i>Dorus spp</i>) e fase adulta.	65
Figura 9 - Evolução no tempo do ataque da espécie <i>Spodoptera frugiperda</i> nas folhas das variedades analisadas. (A) Híbrido Transgênico. (B) Híbrido Isogênico. (C) Variedade CATI.	66
Figura 10 - Evolução no tempo da presença de outros insetos nas variedades analisadas.	67
Figura 11 - Evolução no tempo da presença de espigas danificadas nas variedades analisadas.	69

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Tempo de moradia.....	55
Gráfico 2 - Sementes utilizadas pelos assentados.....	56
Gráfico 3 - Motivações à cultura do milho.....	57
Gráfico 4 - Tipo de cultivos e pragas na cultura.....	59
Gráfico 5 - Formas de armazenamento.....	60
Gráfico 6 - Aspectos não relacionados à produtividade.....	61
Gráfico 7 - Fatores relevantes na escolha do cultivar.....	62

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Ficha de avaliação do monitoramento.	51
Quadro 2 - Famílias botânicas, nomes científicos e populares das espécies alimentícias produzidas nos quintais florestais.	63

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Percentagem média do dano foliar* e presença de outras espécies de insetos** nas variedades estudadas.....	64
Tabela 2 - Percentagem média do dano na espiga nos materiais estudados.....	68
Tabela 3 - Produtividade por hectare dos cultivares, Transgênico, seu Isogênico e variedade da CATI, com aplicação de inseticida e sem aplicação.	71
Tabela 4 - Relação do custo de produção e produtividade	71

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AS-PTA	Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa
BT	<i>Bacillus Thuringiensis</i>
CATI	Coordenadoria de Assistência Técnica Integrada
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
CNS	Conselho Nacional de Saúde
CNTBio	Comissão Técnica Nacional de Biossegurança
CONAB	Companhia Nacional de Abastecimento
CV	Com veneno
CT	Com tratamento
DNA	<i>Deoxyribonucleicacid</i>
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FAO/ONU	<i>Food andAgricultureOrganization/</i> Organização das Nações Unidas
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INCAPER	Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural
INCRA	Instituto de Colonização da Reforma Agrária
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
ISAAA	Serviço Internacional para a Aquisição de Aplicações em Agrobiotecnologia
MDA	Ministério do Desenvolvimento Agrário
MIP	Manejo integrado de pragas
OGM	Organismos Geneticamente Modificados
SEAB-PR	Secretaria de Estado de Agricultura e Abastecimento do Paraná
SV	Sem veneno
ST	Sem tratamento
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UFSCAR	Universidade Federal de São Carlos
UNIARA	Universidade de Araraquara

SUMÁRIO

1 – INTRODUÇÃO	15
1.1 Apresentação do Tema e Problematização	15
1.2 Justificativas e Hipótese.....	18
2 – REVISÃO	19
2.1 A agricultura e o Milho no Brasil: dos povos à mercantilização das commodities	19
2.2 O Milho.....	21
2.3 Sementes Crioulas (Landraces)	25
2.4 Milhos Transgênicos.....	26
2.5 Fitófagos Associados a Cultura do Milho (Pragas)	28
2.6 Biodiversidade	32
2.7 A diversidade do Milho	33
2.8 Legislação	34
2.9 A Produtividade Questionável	37
3 – A PRODUÇÃO DE MILHO NA AGRICULTURA FAMILIAR	40
3.1 Entrevistas: A técnica aplicada aos produtores.....	44
4 – OBJETIVOS	45
4.1 Objetivo Geral:	45
4.2 Objetivos específicos:	45
5 – MATERIAIS E MÉTODOS	45
5.1 Local de estudo e caracterização da população envolvida na pesquisa	45
5.2 Entrevistas aplicada aos produtores	46
5.3 Experimento de Campo	47
5.4 Cultivares Utilizados.....	48
5.5 Insetos-alvo	48
5.6 Plantio e Tratos Culturais	49
5.7 Monitoramento.....	50
5.8 Avaliação dos Danos Foliares e nas Espigas	51
5.9 Produtividade	53
5.10 Coleta de Dados	54
5.10.1 Análise de dados.....	54
5.10.2 Análise estatística.....	54
6 – ASPECTOS ÉTICOS	54
7 – RESULTADOS E DISCUSSÃO	54
7.1 Entrevistas Semiestruturadas	54
7.2 Experimento de Campo	64
7.2.1 Avaliação do dano foliar.....	64
7.2.2 Avaliação do ataque na espiga.....	68
8 – CONCLUSÕES	72
9 – REFERÊNCIAS	75

APÊNDICES	88
Apêndice A - Formulário aplicado a produtores dos núcleos do Assentamento Monte Alegre (Araraquara, Matão e Motuca).....	88
Apêndice B – Planilha de custo de produção de implantação do plantio, tratos culturais e colheita.....	90
ANEXOS	91
Anexo A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE aos participantes	91
Anexo B – Aprovação do Comitê de Ética.....	93

1 – INTRODUÇÃO

1.1 Apresentação do Tema e Problematização

Segundo a FAO (2015), cerca de 805 milhões de pessoas no mundo não têm comida suficiente para levar uma vida saudável e ativa. Também, de acordo com ONU (2012), a população mundial em 2024 será superior a 8 bilhões de pessoas e, em 2050, superior a 9,5 bilhões, exigindo maior oferta de alimentos. O crescimento populacional, o aumento no consumo per capita, na renda per capita e a expansão das cidades nas próximas décadas fazem mais presente o debate sobre a incapacidade de atender às novas necessidades humanas. Pelo lado da oferta, restrições sobre a produtividade ampliam a dimensão do problema. a fome e a desnutrição matam mais de cinco milhões de crianças todos os anos.

Porém, um estudo publicado pela mesma Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação em abril de 2016 mostrou que a produção mundial de alimentos atual é suficiente para suprir a demanda das 7,3 bilhões de pessoas que habitam a Terra. Apesar disso, aproximadamente uma em cada nove dessas pessoas ainda vive a realidade da fome (IANDOLI, 2019).

A distribuição de alimentos é bastante desigual no mundo e afeta de forma importante os padrões de consumo de uma população. Nos países centrais há uma abundante oferta de alimentos, porém, o consumo sob o ponto de vista nutricional, nem sempre é adequado, podendo ocorrer excessos, ao mesmo tempo, as populações dos países em desenvolvimento convivem com a escassez de alimentos e não dispõem para obtenção dos mesmos, tendo como consequência a fome e/ou subnutrição (MONTEIRO, 1996; PEKKANIVEW, 1975).

A questão principal da desigualdade no acesso alimentar dessa parcela significativa da população mundial está baseada em dois fatores:

a) distribuição/comercialização precária ou insuficiente de alimentos, uma vez que os espaços produtivos e o desenvolvimento técnico-científico são diferenciados nas diversas regiões do planeta;

b) renda familiar e poder aquisitivo baixos. No mundo contemporâneo, os produtos alimentícios são commodities, portanto, o suprimento de alimentos segue as mesmas regras mercadológicas das demais commodities, como petróleo, aço, álcool anidro, entre outras.

Vale destacar que a produção mundial de alimentos é suficiente para o adequado suprimento alimentar de toda a população. Contudo, aproximadamente três bilhões de pessoas

sofrem algum tipo de carência alimentar: desnutrição ou fome (GERGOLETTI, 2008). A fome é hoje considerada o maior entrave ao desenvolvimento mundial.

A Conferência Mundial de Alimentação reconheceu que para enfrentar o problema da fome é necessário aumentar a oferta de alimentos a preços acessíveis nos países com déficit de produção, ficando as importações como uma solução acessória para momentos de crise. Será que os alimentos transgênicos podem resolver este problema?

Weid afirma que:

Para isso seria necessário aumentar a produtividade das culturas, a preços mais baixos. E é justamente isso que as empresas multinacionais dos transgênicos dizem que estes produtos são capazes de fazer. No entanto, desde a comercialização do primeiro alimento transgênico, nos EUA, em 1996, estudos e resultados práticos vêm evidenciando que esta afirmação é uma falácia (WEID, 2005).

O que se vê são que as grandes empresas, na verdade, não querem alimentar os famintos, mas sim vender sementes transgênicas usando a fome no mundo como desculpa. Além disso existe o aumento da dependência do produtor, que passa a ser manipulado pelas empresas, pois precisa estar sempre comprando suas sementes, porque elas não podem ser reproduzidas a partir do que foi plantado - pagando um preço alto. Como se não bastasse este tipo de cultura geralmente está associada ao uso agrotóxicos produzidos pela mesma empresa (GRUPO DE AGRICULTURA ORGANICA AMARANTHUS, 2005).

Tais fatores seriam ajustáveis à parcela das atividades do agronegócio que se tornou “plataforma” para inovações (LOPES, 2003) e a bancada ruralista que se coloca como a maior bancada de interesse no Congresso Nacional.

Contudo, enquanto estes avanços da biotecnologia prometem novas perspectivas para a solução de problemas em áreas como a agricultura, a liberação de transgênicos, para uso na agricultura, traz novas abordagens de estudos quanto aos problemas de natureza ambiental e para a saúde humana e animal (VERCESI et al., 2009, SERALINI et al., 2014).

A expansão dos cultivos transgênicos contribuiu decisivamente para que o Brasil se tornasse, desde 2008, o maior consumidor mundial de agrotóxicos, responsável por cerca de 20% do mercado global do setor. Segundo a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa), órgão vinculado ao Ministério da Saúde e responsável pela liberação do uso comercial de agrotóxicos o consumo somado de herbicidas, inseticidas e fungicidas, entre outros, atingiu 936 mil toneladas e movimentou 8,5 bilhões de dólares no país. Nos últimos dez anos, revela a Anvisa, o mercado brasileiro de agrotóxicos cresceu 190%, ritmo muito mais acentuado do que o registrado pelo mercado mundial (93%) no mesmo período” (THUSWOHL, 2013).

Entre os principais riscos trazidos pelos transgênicos está o aumento do uso de agrotóxicos. É o que afirma Paulo Brack, professor do Instituto de Biociências da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS):

Temos, nos últimos dez anos, um aumento de mais de 130% do uso de herbicidas e de 70% do uso de agrotóxicos, enquanto a expansão da área plantada foi bem menor do que isso. A gente já previa há uns anos que os transgênicos iriam alavancar as vendas de agrotóxicos, e é exatamente isso o que está acontecendo (BRACK, 2014).

O país já possui 49,1 milhões de hectares destinados a sementes geneticamente modificadas para estas culturas. Quanto ao milho a adoção das sementes transgênicas é ainda maior. O cultivo chegou a 10,4 milhões de hectares, ou 91,8% da área total, de acordo com a (CÉLERES, 2017), considerando os dois tipos de milho (verão e safrinha) a área total plantada com sementes geneticamente modificadas atingiu 15,7 milhões de hectares, o equivalente a 88,4% (CURY, 2016).

Como era de se esperar uma vez que as mesmas empresas produtoras das sementes geneticamente modificadas são as mesmas produtoras dos agrotóxicos, ao mesmo tempo em que houve um “boom” da utilização das sementes transgênicas na agricultura brasileira, houve em contrapartida, um vertiginoso aumento da quantidade de agrotóxicos utilizados para essa produção, sem que a área cultivada crescesse a ponto de justificar esse descompasso. A área cultivada com grãos no Brasil cresceu menos de 19%, de 68,8 milhões para 81,7 milhões de hectares, mas o consumo médio de agrotóxicos, que era pouco superior a 7 quilos por hectare, em 2005, passou a 10,1 quilos em 2011 – um aumento de 43,2%, o que explica esse aumento no uso de venenos (COMITE DO DISTRITO FEDERAL, 2012).

Em meio à pressão por mudança nas regras do setor, o total de agrotóxicos liberados para venda no mercado ou para uso industrial têm crescido nos últimos anos. Só em 2018 foram aprovados 450 registros desse tipo de produto, o maior número em ao menos 13 anos, de acordo com dados do Mapa (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento). Para comparação, em 2005, foram 91 registros, e em 2015, 139. Dos 58 produtos aprovados neste ano e que já tiveram dados divulgados no Diário Oficial da União, 21 são considerados extremamente tóxicos; 11, altamente; 19, mediamente; e 7, pouco tóxicos. Já em relação ao perigo ao ambiente, um aparece como altamente perigoso, 31 como muito perigosos, 24 como perigosos e apenas dois como pouco. Os dados dos outros 16 produtos aprovados ainda não foram informados (CANCIAN, 2019).

1.2 Justificativas e Hipótese

Os últimos dados disponibilizados pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas, mostram que na região de Araraquara as áreas de cultivos de milho estão diminuindo. Dentre os fatores que explicam essa diminuição estão em áreas que passaram a ser usadas para a expansão da lavoura canavieira que passou de 31.81 % para 48.71% alcançando 49.000 hectares tendo uma participação de 76,46% no total da produção agrícola do município. Além disso, a cultura da soja está ocupando esse espaço e o alto custo da semente de milho colaboraram para essa queda (IBGE, 2010).

Como hipótese, espera-se encontrar materiais genéticos crioulos disponíveis entre os produtores dos assentamentos com viabilidade econômica e menor incidência de pragas nestes materiais genéticos por serem mais adaptados às condições locais. Portanto, os materiais disponíveis de cultivares crioulos existentes mantêm uma enorme agrobiodiversidade que é reduzida com expansão da produção de milhos transgênicos.

Uma das inquietações que mobilizou o processo investigativo acerca da existência ou não de materiais genéticos de milho crioulo e variedades no assentamento foi a percepção da diminuição dessas sementes ante ao pouco interesse dos produtores em realizar safras comerciais.

Poucos estudos nortearam essa tendência mesmo sabendo que nesse universo são elas, as famílias, que buscam meios de reprodução e sobrevivência e que tem garantido minimamente a biodiversidade do milho comum e de outras culturas. Mas que vem enfrentando dificuldades, como o êxodo da juventude do meio rural, que de certa forma põe em risco a continuidade de muitas famílias se reproduzirem enquanto agricultores e o avanço das culturas transgênicas que contaminam suas lavouras.

Diante desta perspectiva este trabalho tem como foco pesquisar e definir parâmetros para a escolha do uso de cultivares de milho, comparando o desempenho a campo, e considerando a questão ambiental, visando apresentar resultados do uso de práticas agrícolas sustentáveis que em contrapartida oferecem um retorno financeiro positivo para o agricultor e para o meio ambiente considerando que o agricultor possa ter autonomia em cultivar sua própria semente.

Esta pesquisa tem sua importância ressaltada quando se propõe comparar um material de milho transgênico, seu isogênico e uma variedade indicada para a região de estudo, quanto ao ataque das principais pragas, produtividade e seu custo de produção, dentro de um contexto de mudanças de sistema de produção e atividade agrícola na história do assentamento Monte

Alegre, hoje rodeado por canaviais e sendo envolto em um dilema constante de inserção em um sistema de produção em parceria com as usinas locais. Isto nos remete a contextualizar o cenário em que se dá esta adoção dos OGMs na região.

2 – REVISÃO

2.1 A agricultura e o Milho no Brasil: dos povos à mercantilização das commodities

O Brasil atualmente é um dos maiores produtores de commodities agrícolas, tais como soja, café, carne (bovina, suína e de aves), açúcar e suco de laranja, e o país se orgulha disso. Essa é uma realidade que começou com a adoção da Revolução Verde na década de 1960 (alta tecnologia no campo, mecanização, insumos, seleção genética etc.), quando foi implantado um modelo de farmerização. Para se chegar a esse modelo de agricultura atrelada a indústria, concentradora e pouco democrática, o Brasil precisou de quase cinco séculos. Durante a maior parte desse longo período, a agricultura não era vista como atividade nobre, ao contrário, procurava-se superar a identidade agrária, visto que a atividade não conferia status. Em certa medida, o Brasil teve vergonha de ser agrícola (KLUG, 2016).

A problemática referente à distribuição da terra no Brasil é produto histórico, resultado do modo como no passado ocorreu a posse de terras ou como foram concedidas. A distribuição teve início ainda no período colonial com a criação das capitânicas hereditárias e sesmarias, caracterizada pela entrega da terra pelo dono da capitania a quem fosse de seu interesse ou vontade, em suma, como no passado a divisão de terras foi desigual os reflexos são percebidos na atualidade e é uma questão extremamente polêmica e que divide opiniões (FREITAS, 2019).

Em relatório feito pela OxfamBrasil, organização que tem como principal objetivo estudar a desigualdade social, os números não deixam dúvidas. O estudo mostra o desequilíbrio da sociedade brasileira no meio rural. Grandes propriedades somam apenas 0,91% do total dos estabelecimentos rurais brasileiros, mas concentram 45% de toda a área rural do país. Por outro lado, os estabelecimentos com área inferior a dez hectares representam mais de 47% do total de estabelecimentos do país, mas ocupam menos de 2,3% da área total (GONZALES, 2016).

Entender, portanto, a modernização da agricultura brasileira como uma simples mudança da base técnica é simplificar, em muito, o seu significado. É importante levar em consideração que a agricultura brasileira sempre se apresentou, ao longo da sua história, subordinada à lógica do capital, sendo um setor de transferência de riquezas. Assim sendo, dentro do seu processo de modernização deve-se dar significado maior à sua transnacionalização e à sua inserção na

divisão internacional do trabalho ou, ainda, à penetração do modo de produção capitalista no campo brasileiro (AGUIAR, 1986). No entanto, a história dessa modernização pode ser pautada em dois períodos de nossa história, antes e depois de 1960.

As funções do início de nossa agricultura se basearam na produção de alimentos baratos para a população urbana auxiliando o equilíbrio da balança comercial tornando-se um mercado comprador dos produtos e serviços da indústria nacional onde a mão-de-obra do campo migrou para as cidades para servir de base ao desenvolvimento industrial. A “modernização” da agricultura foi, em diversos casos, pensada no Brasil como um fenômeno de meados do século XX em diante, relacionada com o que se convencionou chamar de revolução verde (GRAZIANO NETO, 1982). Contudo, algumas pesquisas destacam que propostas e tentativas de modernização da agricultura brasileira foram feitas ao longo do século XIX, sobretudo depois da segunda metade (HENRIQUES, 2010).

A reestruturação produtiva do capital foi composta de uma diversidade de transformações, tais como: avanços tecnológicos e gerenciais; novas formas de contratação; redefinição das funções e papéis do Estado; novas regras do mercado internacional de commodities para os produtos agrícolas e agro industrializados (THOMAZ, 2009).

A base para tais explicações está na intensificação da apropriação capitalista da agricultura, com significativo incremento da agricultura empresarial apoiada em um modelo técnico, econômico e social de produção globalizada - oferecendo novas possibilidades para a acumulação ampliada do capital (SANTOS, 1993; ELIAS, 2003).

Caracteriza-se, desde então, uma nova organização da agropecuária que acompanha a unificação da economia pelo movimento do capital industrial e financeiro. Isso indica, entre outras coisas, significativas mudanças das formas de uso e ocupação do espaço agrícola, com o acirramento da privatização do acesso à terra e à água e, conseqüentemente, da concentração fundiária, o que promove a expulsão e expropriação dos pequenos agricultores, que passam a residir nas cidades; as mudanças dos sistemas técnicos agrícolas com uma gama de novas demandas de produtos e serviços que aumentam o número de casas comerciais e a prestação de serviços associados ao consumo produtivo (SANTOS, 1993).

Na entrada do sec. XXI, o entendimento de que precisamos buscar uma convivência mais sustentável, pensando na qualidade de vida das futuras gerações, da espécie humana e das demais espécies que conosco compartilham o planeta Terra, passou a ser quase uma unanimidade, não obstante a multiplicidade de visões que o conceito de sustentabilidade abriga (DAL SOGLIO, 2016).

No entanto, embora cientes dos argumentos ambientais e sociais que apontam para a urgência de se buscar a sustentabilidade, os setores da economia associados ao modelo da modernização da agricultura, dependente de insumos e de capital, resistem as mudanças que se impõem para que a agricultura se torne sustentável, sustentam eles, de forma repetitiva, e quantas vezes dogmática e apelativa, não existir alternativa para a produção de alimentos em quantidade suficiente para as necessidades da população mundial e julgam imprescindível alcançar maiores níveis de produtividade na agricultura mediante a adoção generalizada do modelo vigente, mesmo em regiões que ainda hoje têm na agricultura familiar e tradicional sua principal forma de produção familiar (DAL SOGLIO, 2016).

Como esses setores controlam muitos investimentos e monopolizam os principais instrumentos de distribuição de alimentos, e por isso são poderosos, muitos governos, empresas, cientistas, técnicos, e até produtores aceitam e reprisam esse argumento de forma corriqueira, como se tratasse de uma verdade incontestável. Continuam a argumentar que será somente com inovações tecnológicas ainda mais modernas, e os exemplos são a utilização de organismos geneticamente modificados (OGMs) e agricultura de precisão, que teremos condição de aumentar em grande escala a produtividade da agricultura e, teoricamente, de acabar com a fome (DAL SOGLIO, 2016).

Ou seja, defendem em dizer que é mister fazer mais aquilo que nos leva a uma situação de instabilidade para solucionarmos o problema crônico da fome. Analisando, porém, o problema da fome com uma visão mais aguda da realidade, e desvendando as inconsciências camufladas por detrás dessas certezas, percebemos estar ouvindo a repetição de dogmas que se incrustaram no subconsciente da sociedade, e que servem para favorecer um pequeno mais poderoso grupo. Garantindo assim, seus lucros e a manutenção do poder sobre grande parte da humanidade (DAL SOGLIO, 2016).

2.2 O Milho

Atualmente a cultura do milho se destaca como uma das principais *commodities* produzidas no Brasil e no mundo. Os produtos provenientes do milho podem ser empregados na indústria, alimentação humana e animal, isso se deve ao seu alto valor energético e sua digestibilidade. Na alimentação humana, é consumido in natura - como milho verde ou como subprodutos - pães, farinhas, biscoitos e massas, Na indústria, apresenta destaque por sua utilização como matéria prima na obtenção de vários produtos, entre os quais: amido, óleo,

farinha, vinagre, glicose, dextrinas, geleias, gomas de mascar, margarinas, sorvetes, rações, produtos químicos, corantes, bebidas, papéis, colas, cosméticos, xaropes, antibióticos, explosivos etc. Atualmente, estima-se que o milho participe como matéria-prima em aproximadamente 600 produtos (PINAZZA, 1993).

“A história da domesticação do milho é um dos eventos evolutivos fundadores que tiveram um impacto enorme na vida e na história humanas” (KISTLER, 2018).

O milho (*Zea mays*) foi domesticado a partir de populações de *Zea mays L. subsp. Parviglumis* na região sul do México, aproximadamente 9000 anos antes do presente (MATSUOKA *et al.*, 2002; GROBMAN *et al.*, 2012). Seu nome, de origem indígena caribenha, significa “sustento da vida”. Alimentação básica de várias civilizações importantes ao longo dos séculos, os Olmecas, Maias, Astecas e Incas reverenciavam o cereal na arte e na religião (POLL, 2005).

Nos milênios seguintes à sua origem, se espalhou para outras regiões tropicais atingiu a costa do Pacífico e atravessou a América do Sul, de Leste a Oeste, transpondo a Cordilheira dos Andes (BRIEGER *et al.*, 1958; BRACCO *et al.*, 2009; GROBMAN *et al.*, 2012). Posteriormente, se dispersou para as regiões dos planaltos e terras baixas do continente (MCCLINTOCK *et al.*, 1981; PIPERNO; PEARSALL, 1998; MATSUOKA *et al.*, 2002; FREITAS *et al.*, 2003; OLIVEIRA-FREITAS *et al.*, 2003; LIA *et al.*, 2007; PIPERNO, 2011), migrando em direção ao sul e ao longo da costa leste do Brasil, em tempos relativamente recentes (MCCLINTOCK *et al.*, 1981).

São várias as teorias sobre a origem e a evolução do milho, a mais aceita até hoje é que foi originado do teosinte, que é uma gramínea, essa planta é muito parecida com o milho, porém produz uma espiga muito pequena e grãos que podem ser moídos para fazer farinha. Na América do Sul, foram encontrados os milhos cultivados pelos índios, sendo que, mais tarde, alguns foram adotados pelo homem ocidental. Entre esses aparece o Guarani, cultivado pelos índios Guaranis no Paraguai, Bolívia e regiões adjacentes do Brasil (UDRY, 2000).

Outro tipo era o milho dos Kaygangs, que é um grupo indígena que vivia desde o Uruguai até o estado de São Paulo. Esse milho Kaingang é também de grãos amiláceos, porém dentados e normalmente brancos, de espigas cilíndricas, ocorrendo variações na coloração do grão, como vermelho, variegado e roxo. Em toda a costa atlântica, da Argentina às Guianas viviam os Índios Tupis que cultivavam, essencialmente, milhos de grãos duros de cor laranja escura, o qual originou o milho Cateto que foi adotado pelo colonizador. Esses são os principais milhos desenvolvidos pelos índios na América do Sul e tiveram grande importância no melhoramento genético atual (UDRY, 2000).

Existem evidências de que variedades pré-domesticadas de milho foram trazidas para o sudeste Amazônico, onde hoje estão os estados de Rondônia e Acre, além de regiões da Bolívia, há cerca de 6.500 anos. Nessa época, os povos que viviam nessa região continuaram a domesticação da planta, ao mesmo tempo em que um processo semelhante ocorria no México. O resultado desses dois processos de domesticação foi a existência de variedades geneticamente diferentes, mas adaptadas a condições semelhantes de cultivo. O milho que saiu do México ainda não estava acabado. Isso evidencia a participação de povos amazônicos na domesticação do milho e a expansão da cultura no continente, Com isso demonstra-se a importância da preservação do conhecimento tradicional, mantido por populações indígenas e reforça a ideia de que a Amazônia foi uma região central de ocupação antes da chegada dos europeu (KISTLER *et al.*, 2018; FONSECA, 2018).

O caráter sagrado do milho permeava as culturas da América Pré-colombiana e traduzia a relação de sobrevivência homem/milho. Nos séculos seguintes a cultura do milho difundiu-se mundo afora e apenas no sec. XX, com os primeiros híbridos e com a Revolução Verde, ocorreria um salto quantitativo na produtividade do milho. Criou-se a Organização das Nações Unidas para a agricultura e alimentação –FAO e a rede mundial para a conservação de recursos genéticos vegetais, tendo como centro de referência para o milho, o Centro Internacional de Melhoramento Milho e Trigo (UDRY, 2000).

O milho mostra ampla variação e adaptabilidade e é distribuído em diferentes ambientes e contextos culturais e entre as espécies cultivadas tem uma das maiores variabilidades genéticas, com cerca de 400 raças identificados em todo o mundo, 300 dos quais são das Américas (MATSUOKA *et al.*, 2002; VIGOUROUX *et al.*, 2008).

Atualmente, no Brasil são mantidos na coleção de germoplasma de milho quase 4.000 acessos que são, em sua maioria (82,1%), variedades crioulas obtidas por coletas ou por doações. Os acessos também são agrupados em compostos raciais formados por coleta nacional (3,9%), acessos melhorados (6,0%), acessos introduzidos (7,8%) e parentes silvestres (TEIXEIRA *et al.*, 2006; TEIXEIRA, 2008).

Entretanto, os acessos conservados em bancos de germoplasma são pouco utilizados devido a uma série de dificuldades e deficiências, tais como falta de documentação, falta de descrição adequada e falta de avaliação das coleções, o que limita a ação de melhoristas (GEPTS, 2006).

Várias são as atividades rotineiras que os órgãos de pesquisa envolvidos com recursos genéticos realizam: Coleta, caracterização, avaliação, documentação e conservação. Obviamente, todas essas atividades têm por objetivo a utilização dos recursos, seja para o

benefício da geração atual ou das futuras gerações. Esse conjunto de atividades é caracterizado por apresentar um custo elevado e retorno a longo prazo (UDRY, 2000).

Os Estados Unidos, com 39% da produção mundial são os maiores produtores, na segunda colocação encontramos a China, responsáveis por 21%. A terceira colocação é ocupada pela União Europeia e o Brasil com 7% da produção mundial. A Argentina e o México ocupam a quarta colocação com 3%. Esses países juntos somam 80% de toda produção mundial. Os Estados Unidos e a China são os maiores consumidores de milho, juntos consomem 54% do total de milho produzido no mundo (DEMARCHI, 2011).

Segundo dados da CONAB (2018), a produtividade média nacional no ano 2017/2018 chegou a 4,857 t/ha. A vasta diversidade que o milho apresenta quanto a sua utilização reflete no seu maior grau de importância frente a outros cereais. O principal destino do milho produzido é a ração para a avicultura, bovinocultura e a suinocultura que são atividades que possuem grande influência na economia brasileira. Estima-se que 70% da alimentação animal utilizada seja representada pelo milho (DEMARCHI, 2011).

Pinazza (1993) ressaltou que na produção nacional de cereais e oleaginosas, o desempenho da lavoura de milho tem efeito direto e significativo sobre o volume total, estimando-se que a cada três quilos de grãos colhidos, mais de um é de milho.

O milho pode ser usado para a produção de vários subprodutos, mas são os suínos e as aves os maiores consumidores: cerca de 70% do milho produzido no mundo e entre 70 a 80% do milho produzido no Brasil (DUARTE *et al.*, 2010).

Peixoto (2014) observou que o Brasil cultiva cerca de 53 milhões de hectares e os principais aspectos responsáveis pelo aumento da produtividade nos últimos anos foram o melhoramento de sementes, plantio direto e outras práticas de manejo, com isso, indiretamente houve uma contribuição para a sustentabilidade que de forma geral, abrange aspectos sociais, econômicos e ambientais, visando à manutenção dos recursos ambientais, rentabilidade econômica e a integração com a sociedade.

Nos três aspectos mais importantes da sustentabilidade; sociais, ambientais e econômicos, encontram-se várias discordâncias que se esbarram em interesses distintos. Outras vezes, observa-se um melhoramento na relação agricultura e ambiente, por meio de práticas menos agressivas, porém essas práticas não estão de acordo com uma sustentabilidade social. A questão ambiental, em diversas situações tem um peso muito maior se comparado com o aspecto social (ASSAD; ALMEIDA, 2004).

2.3 Sementes Crioulas (Landraces)

A produção de milho é parte integrante e fundamental na matriz produtiva. Segundo ABREU, *et al.*:

Ao produzir alimentos para seu próprio consumo, o agricultor familiar garante uma segurança alimentara sua família e também complementa sua renda coma comercialização do excedente da colheita, proporcionando à comunidade local maior acesso a alimentos de qualidade (ABREU, *et al*, 2013).

O milho crioulo é todo aquele que não foi apropriado pela indústria; são materiais tradicionais que passam pelas mãos dos agricultores, principalmente familiares e tradicionais, de geração em geração. Ao cultivá-lo, é dispensável o uso de venenos ou fertilizantes químicos mesmo porque é mais resistente as adversidades como pragas, doenças e de rusticidade comprovada, tendo uma produtividade considerada boa em diferentes condições tecnológicas, o que não ocorre com a produção às variedades híbridas e/ou transgênicas. Assim, com o plantio do milho crioulo não acontece à contaminação dos venenos e fertilizantes que degradam o solo, contaminam a água e deixam o agricultor a mercê de resíduos contaminantes que implicam em sua saúde e qualidade de vida. A contaminação do material genético do milho transgênico para as lavouras convencionais e variedades crioulas é outro grave fator de impacto (FERMENT, G.*et al*, 2015).

A utilização de variedade crioulas possibilita aos pequenos agricultores a produção da sua própria semente, sendo uma alternativa para contenção de custos (MENEGUETTI; GIRARDI; REGINATTO, 2002).

Portanto, isso tem reflexo direto nas famílias e propriedades do meio rural, não somente dos proprietários, mas também da sociedade de modo geral, pois, a agricultura familiar tem grande importância na sociedade e um enorme potencial devido a sua expressão econômica, gerando renda, mão de obra e possível desenvolvimento do local (BIFF, 2018). Em vez de crescimento da produção e ajudas momentâneas, surge agora como caminho uma abordagem territorial, que valorize e potencialize a produção local.

As famílias que conservam sementes crioulas são os “guardadores de sementes”, importantes em cada região, em cada cultura, pelo mundo à fora, famílias que ainda hoje podem ofertar à humanidade a soberania dos povos e da produção agrícola em sintonia com a natureza. E, por esses motivos, essas sementes são de importância fundamental para a biodiversidade, nelas se resguarda o equilíbrio ecossistêmico da biota à qual pertencem. Não falham nas adversidades, sempre dão alimento aos humanos que as cultivam, não os deixam passar fome, porque são fortes, resilientes com as variações ambientais da sua região de cultivo. Isso as torna

fundamentais também para o combate da fome, assim como a recuperação das técnicas agrícolas ancestrais, também essas, crioulas (GREENME, 2015).

Essas discussões mencionadas acima provavelmente servirão para reforçar que os efeitos propostos nesse trabalho, através do uso de variedades crioulas e/ou melhoradas, poderiam embasar outras técnicas disponíveis de produção que não fosse à dos OGMs.

Segundo Campos (2007, p.34): “A semente do milho crioulo garantiu a sobrevivência da humanidade até o início do século XX, pois não existiam as sementes híbridas”. Com o surgimento dos híbridos, de acordo com Campos (2007), os agricultores são pressionados a comprar essas sementes impregnadas de tecnologia. Trata-se de sementes cuja propriedade intelectual pertence à empresas detentoras da tecnologia, que, na maior parte das vezes, integram pacotes tecnológicos que incluem outros insumos e agroquímicos (CASSOL; WIZNIEWSKY, 2015).

Os impactos sociais dos déficits de colheitas, os quais resultam das mudanças na integridade genética das variedades locais devido à contaminação genética, podem ser consideráveis nas margens do mundo em via de desenvolvimento. É crucial proteger as áreas da agricultura camponesa livres da contaminação de cultivos com OGMs, manter os refúgios de diversidade genética geograficamente isolados de qualquer possibilidade de fertilização cruzada ou poluição genética pelos cultivos transgênicos uniformes (ALTIERI, 2012).

As informações geradas nesta pesquisa poderão também nortear o estabelecimento de estratégias integradas e sistemáticas de conservação *onfarm*, *in situ* ou “na roça” como proposto por Kageyama (2015, informação verbal)¹, a nível territorial que envolvam melhoramento genético participativo e o estabelecimento de área livre de transgênicos.

2.4 Milhos Transgênicos

Em 1973, Cohen e Boyer, que lideravam equipes de pesquisadores em Stanford e na *University of California*, respectivamente, acertaram o alvo com a transferência de um gene de rã para uma bactéria - o primeiro experimento bem-sucedido com a técnica que denominaram DNA recombinante. Ela seria logo batizada de engenharia genética pela imprensa. Essa conquista tem sido comparada a domesticação do fogo e à descoberta da fissão nuclear, entre

¹ Termo apresentado por kageyama (2015), em sala de aula, na Universidade Federal de São Carlos (UFSCar).

outros eventos de grande impacto sobre o destino humano. A idade dos organismos "engenheirados" começou cheia de promessas (FURTADO, s.d.).

Na atualidade, além dos materiais híbridos que por serem mais produtivos, embora mais dependentes de insumos, as empresas produtoras de sementes de milho também passaram a produzir híbridos que são geneticamente modificados, os milhos transgênicos. Milhos transgênicos são aqueles que possuem em seu genoma (conjunto de toda a informação genética de um organismo) um ou mais genes provenientes de outra espécie ou da mesma, desde que tenham sido modificados e /ou inserida por meio de técnicas da engenharia genética (EMBRAPA, 2014).

De acordo com dados obtidos diretamente das empresas produtoras de sementes de milho, para uso na safra 2015/16, foram disponibilizados 477 materiais de milho, sendo 284 transgênicos e 193 convencionais (CRUZ *et al.*, 2016). Mesmo com muitas opções de escolha desses materiais genéticos, "mais de 90% da área de milho é cultivada com transgênicos".

Os transgênicos são aqueles organismos com material genético alterado modificado pelo homem através da transferência de um gene de uma espécie para outra espécie diferente. Eles surgiram comercialmente há pouco tempo, na década de 70, e rapidamente alcançaram o mundo, principalmente os alimentos (ALVES, 2004). Recentemente, a tecnologia do DNA recombinante ampliou as possibilidades de integração de genes exógenos ao genoma vegetal, resultando na produção das plantas transgênicas (PINHEIRO *et al.*, 2000). As plantas transgênicas têm como objetivos principais, segundo propaganda das empresas até o momento, a melhoria de resistência aos estresses bióticos e abióticos.

Uma das tecnologias mais difundidas na indústria do milho é a do *Milho Bt*. Esse é um milho transgênico que tem o gene de uma bactéria incorporada (*Bacillus thuringiensis*),² Esforços têm sido feitos para desenvolver plantas expressando o gene *bt*, clonado dessa bactéria que codifica uma proteína tóxica (BOULDER, 1993). Em 1996, foi introduzido comercialmente, nos EUA, o primeiro milho geneticamente modificado. A partir dessa data, outros genes codificando novas proteínas inseticidas foram inseridos no milho, propiciando o controle de diversas pragas, além da tolerância a herbicidas (LEITE *et al.*, 2011).

A liberação dos transgênicos no Brasil, particularmente aqueles com finalidade comercial, vem provocando intensa polêmica quanto a possíveis riscos à saúde e ao meio

² *Bacillus thuringiensis* (*Bt*) é uma bactéria Gram positiva, que pode ser caracterizada pela sua habilidade de formar cristais proteicos durante a fase estacionária e/ou de esporulação. O *Bt* ocorre naturalmente em diversos habitats incluindo solo, filoplano, resíduos de grãos, poeira, água, matéria vegetal e insetos. O cristal proteico também chamado de delta-endotoxinas, possui propriedades inseticidas específicas. Este cristal proteico é responsável por 20-30% da proteína total da célula (BOUCIAS; PENDLAND, 1998).

ambiente. Tal polêmica, que envolve diversos atores, como cientistas, agricultores, ambientalistas e representantes do governo, refere-se ao nível de incerteza atribuído a esses alimentos diante da chamada ‘segurança alimentar’ (MARINHO, 2003).

A Organização Mundial de Saúde (OMS) e associações médicas americanas, entre outros, expressam preocupação de que se “os genes resistentes a antibióticos” usados em OGMs se transferissem para bactérias, poderiam resultar no aparecimento de super doenças. Com relação aos riscos para o meio ambiente, destacam-se as transferências vertical (cruzamento sexuado entre indivíduos da mesma espécie) e horizontal (DNA transferido de uma espécie para outra, aparentada ou não). No Brasil, região de grande variedade genética de sementes crioulas, esse tipo de risco configura grande desafio (NODARI; GUERRA, 2003; LEWGOY, 2000).

A maioria das plantas dos cultivos GM foram desenvolvidas para serem resistentes aos herbicidas. Vários aspectos podem ter correlação com o cultivo de plantas GM resistentes a herbicidas, o crescimento do uso desta classe de agrotóxicos e perdas na produtividade, destacando-se o aumento da tolerância de plantas espontâneas aos herbicidas. Almeida et al, (2017) demonstraram correlação entre soja GM e aumento do uso de herbicidas.

Segundo publicação do site da Terra de Direitos (2009) a SEAB editou nota técnica onde constata um aumento considerável do uso de agrotóxicos nas lavouras de transgênicos. De acordo com a nota “tem aumentado o consumo de herbicidas em função da resistência que as ervas daninhas vêm adquirindo com o uso de glifosato”. A publicação da Terra de Direitos relata ainda que pelo menos quatro ervas daninhas se proliferaram nas lavouras de soja transgênica no Brasil. Para o combate, os agricultores têm combinado glifosato com outros agrotóxicos, resultando no aumento do custo do plantio de transgênico.

2.5 Fitófagos Associados à/Cultura do Milho (Pragas)

No Brasil, o milho é cultivado em praticamente todo o território devido suas condições climáticas, tratando-se de um produto agrícola de grande importância na alimentação animal e humana (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA, 2009).

Todavia, um dos fatores que podem comprometer o rendimento e a qualidade da produção é a incidência de pragas. Dentre as pragas que mais causam prejuízos para esta cultura, destaca-se a lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda*, que ao encontrar condições favoráveis aumenta sua população, que destrói folhas e cartucho, comprometendo assim, a produção de grãos (PENCOE; MARTIN, 1981).

Durante o cultivo o milho é hospedeiro de várias espécies de insetos fitófagos, que podem ocorrer em diferentes momentos do ciclo fenológico da planta. Apesar de se ter a presença de diferentes espécies de insetos fitófagos associados ao milho, o foco do manejo deve ser voltado primordialmente para a praga-chave, ou seja, para aquela espécie que invariavelmente está presente na área de produção e com populações suficientes para causar prejuízo econômico se não for devidamente controlada. Somente na cultura do milho (*Zeamays L.*), no Brasil, os insetos-praga podem causar perdas aproximadas de 20% na produção, de cerca de 2 bilhões de dólares (OLIVEIRA *et al.*, 2014).

Dentre os lepidópteros se destaca-se a lagarta-do-cartucho, *Spodoptera frugiperda* (SMITH, 1797 apud MICHELOTTO *et al.*, 2013). A lagarta-do-cartucho possui hábito alimentar diversificado, alimentando-se de diferentes hospedeiros. No entanto, exibe preferência por algumas plantas, especialmente aquelas da família das gramináceas, incluindo milho, trigo, sorgo e arroz. Ataca e causa danos também a culturas como alfafa, feijão, amendoim, batata, batata doce, repolho, espinafre, tomate, couve, abóbora, algodão. Mais de 50 variedades de plantas, distribuídas em mais de 20 famílias botânicas, são relatadas como hospedeiras da praga (CRUZ, 1995 p.14).

A duração da fase larval de *S. frugiperda* é de 10 a 27 dias, variando conforme a disponibilidade de alimento e a temperatura (ROSA *et al.*, 2012). Concluído o período da fase larval, as lagartas penetram no solo, onde a larva se transforma em pupa de coloração avermelhada, medindo em média 15 mm de comprimento (CRUZ, 1995).

Os adultos apresentam 35 mm de envergadura com o corpo de coloração pardo-escura nas asas anteriores e branco acinzentado nas posteriores, medindo aproximadamente 15 mm de comprimento, com um período de longevidade em média de 14 dias (CRUZ, 1995).

A lagarta-do-cartucho do milho, *Spodoptera frugiperda* (SMITH, 1797) é uma das espécies mais importantes nas regiões tropicais das Américas, por sua ampla distribuição geográfica e sua incidência durante todo o ano (POGUE, 2002; WAQUIL *et al.*, 2002). No entanto a ocorrência de lagartas é mais abundante em períodos de estiagem. Esse inseto ataca preferencialmente o cartucho das plantas de milho, consumindo grande parte da área foliar antes de as folhas se desenvolverem. O ataque intenso ainda nos primeiros estádios de desenvolvimento da planta destrói a região basal do caule formador das novas folhas, podendo levar à morte do colo e todo o conjunto da parte aérea e raízes das plantas (WAQUIL *et al.*, 1982).

Em condições favoráveis aumenta sua população rapidamente podendo destruir as folhas, o cartucho do milho, causar danos nas espigas e reduzir a produção final de grãos

(CAMPOS; BOIÇA JÚNIOR, 2012). O controle da lagarta do cartucho tem sido realizado por meio de inseticidas químicos. Entretanto, o uso indiscriminado desses produtos tem levado à seleção de populações de insetos resistentes, redução ou eliminação da população de inimigos naturais e aumento do custo da produção, e desta forma surge à necessidade de se buscar alternativas menos impactante para o controle (CARNEIRO *et al.*, 2004; SANTOS, 2012; ZAMBIAZZI *et al.*, 2016). Isso pode ser alcançado com o uso de agentes de controle biológico, com destaque para os fungos entomopatogênicos, que apresentam como principais vantagens sua especificidade, segurança e seletividade (OLIVEIRA, 2013).

Outra importante praga do milho é a *Helicoverpa zea* (Boddie) é a principal praga da espiga e atinge frequentemente altas infestações (ORLANDO, 1942).

Vários autores têm relatado a existência de variabilidade entre genótipos de milho quanto aos danos causados pela lagarta da espiga. O maior prejuízo à cultura do milho se faz pela alimentação dos estilo-estigmas impedindo a fertilização e, conseqüentemente a formação dos grãos. Além do prejuízo direto, seu ataque pode também causar o apodrecimento dos grãos, além de favorecer a penetração de microorganismos e infestação de outras pragas (CRUZ *et al.*, 1986).

Nesse cenário, para o controle do inseto, normalmente são realizadas aplicações de inseticidas de amplo espectro e pouco seletivos como organofosforados, carbamatos e piretróides. No entanto, os inseticidas têm demonstrado pouca eficiência de controle devido às aplicações não serem realizadas no momento adequado (início da infestação), problemas de tecnologia de aplicação e ao hábito do inseto de se abrigar no interior das espigas, ficando protegido da calda inseticida (FORESTI, 2012).

A *Helicoverpa zea* é um inseto polífago, incluindo como hospedeiros além do milho, algumas gramíneas, solanáceas, leguminosas, frutíferas e hortaliças, o que dificulta a implantação de um programa de manejo integrado do inseto. Seu controle é difícil e na maioria dos casos, as perdas causadas pelo seu ataque nas espigas são inevitáveis devido à falta de medidas de controle econômicas e efetivas (RUMMEL *et al.*, 1986).

O manejo dessas espécies tem sido realizado principalmente com o uso produtos químicos que, além de afetar o meio ambiente, também podem promover resistência dos insetos a tais produtos (LIMA *et al.*, 2006).

No Brasil, a utilização de inseticidas químicos na tentativa de minimizar os prejuízos provocados por essas pragas, muitas vezes, não produz o efeito esperado, o que acarreta o aumento de riscos de contaminação ambiental e a elevação de custos de produção. Isso ocorre, principalmente, pela dificuldade de atingir as lagartas no interior do cartucho e nas espigas

GASSEN, 1994; CRUZ, 1995; BUSATO *et al.*, 2005). Além disso, o controle químico é frequentemente incompatível com a utilização de outros métodos de controle, como o biológico (SÁ *et al.*, 2009).

O controle químico é o método atualmente mais usado para o controle das pragas do milho. Existem princípios ativos para aplicação por ocasião do plantio ou para pulverização no início do ataque, particularmente para aquelas pragas que atacam as plantas recém-emergidas, as aplicações de ordem preventiva são desaconselhadas pelo seu impacto sobre os agentes de controle biológico. Bastante utilizado, o controle químico pode gerar problemas como maior risco de contaminação ambiental, aumento nos custos de produção (MENDES *et al.*, 2011).

Em reportagem feita pelo Globo Rural aponta que: produtores de milho de Mato Grosso investiram em sementes de variedades transgênicas resistentes ao ataque de lagartas, só que a infestação nas lavouras foi grande. A saída foi aumentar o número de aplicações de agrotóxicos. O resultado foi o aumento no custo de produção (GLOBO RURAL, 2014). Devido à quebra da resistência à essas lagartas da maioria das tecnologias *bt* e aumento expressivo do preço das sementes tem aumentado o interesse pelo cultivo do milho convencional, mas são poucos os estudos econômicos para embasar a escolha do tipo de cultivar (MIGUEL, 2016).

É fundamental que se internalize o significado do manejo integrado de pragas (MIP) como sendo o uso de técnicas de controle, tendo como objetivo maior, preservar e aumentar os fatores de mortalidade natural e manter a população da praga-alvo em níveis abaixo daqueles capazes de causar dano econômico, em outras palavras, dentro dos preceitos o MIP deve ser integrado às técnicas de controle que incluem primordialmente o reconhecimento do papel regulador dos insetos fitófagos pelo aumento da biodiversidade de organismos benéficos (inimigos naturais das pragas), tais como os predadores, parasitoides e os entomopatógenos. Assim sendo, o uso de qualquer tática de manejo, necessariamente deve visar à preservação dos inimigos naturais das pragas (CRUZ, 2015).

A internalização sobre o papel dos insetos benéficos junto a agricultores é fundamental para mudar o paradigma de que o controle biológico de insetos não tem eficiência adequada em cultivos anuais. Não existe fundamento científico que comprove tal paradigma. No Milho, como exemplo, das 30 espécies de insetos fitófagos que utilizam as plantas como fonte de alimento, muitas não causam perdas econômicas, em função de diferentes fatores incluindo seus inimigos naturais. Infelizmente, apesar dos avanços na pesquisa e, até mesmo disponibilização em publicações científicas e/ou técnicas, pouco se conhece sobre tais agentes de controle biológico natural pelos profissionais ligados ao sistema produtivo (CRUZ, 2008).

Um método alternativo em situações como esta, o controle biológico com entomopatógenos vem se tornando possível no que se propõe à contaminação ambiental. O uso do vírus do gênero *Baculovirus* são os de maior ocorrência e dentro deste grupo. Os *Baculovirus* são considerados incapazes de se replicarem em microorganismos, vertebrados e invertebrados que não sejam insetos, sendo considerados seguros em relação aos seres humanos (BURGES *et al.*, 1980).

Algumas das características que os tornam desejáveis para sua utilização são a sua especificidade, compatibilidade com outros inimigos naturais e segurança aos humanos (ENTWISTLE; EVANS, 1985). Adicionalmente, a utilização desses bioinseticidas não polui rios, nascentes, não possui efeito tóxico sobre aplicadores e pode agregar valor ao produto final (VALICENTE, 1991).

Essas ações de manejo permitirão o estabelecimento inicial dos inimigos naturais (predadores e parasitoides) no agroecossistema, proporcionando reflexos positivos nos estádios mais avançados das culturas, em razão da manutenção do equilíbrio biológico (ÁVILA *et al.*, 2013).

O principal motivo, apontado pelas empresas de biotecnologia, para o uso de variedades transgênicas é facilitar o manejo de pragas e plantas invasoras, diminuir o custo do controle e possibilitar maiores rendimentos do produtor rural. Segundo CÉLERES (2015), estimativas indicam que de 2014/2015 a 2023/2024, os benefícios em adotar cultivares OGM podem chegar US\$ 82,5 bilhões. Embora vantagens agronômicas sejam mais facilmente identificáveis, há poucos trabalhos que mostram a vantagem econômica em se adotar a tecnologia de OGM (ALVES *et al.*, 2018).

Conforme Mendes, *et al.*, (2018) Isso pode ser uma vantagem, mas por outro lado, a principal desvantagem é a velocidade em que esses insetos podem se tornar resistente a essas proteínas.

Kogan, 1998 afirmou que: Além de ocasionar o desenvolvimento de populações resistentes do inseto, desequilíbrio biológico, efeito prejudiciais ao homem e outros animais e do seu alto custo de produção. Fatores de desvantagem dessa tecnologia.

2.6 Biodiversidade

Biodiversidade é o total de genes, espécies e ecossistemas de uma região. A riqueza da vida da Terra é o produto de centenas de milhões de anos de história evolutiva. Ao longo do tempo as culturas humanas emergiram e se adaptaram ao ambiente local descobrindo, usando

e alterando seus recursos bióticos. Muitas áreas que hoje parecem naturais trazem as marcas de milênios de habitação humana, cultivo de terras e coleta de recursos. A domesticação e a criação de variedades locais de culturas e de rebanhos também moldaram a biodiversidade. A biodiversidade pode ser dividida em três categorias hierarquizadas: genes, espécies e ecossistemas - que descrevem aspectos bem diferentes dos sistemas de vida que os cientistas agrupam de maneira diversas (UDRY, 2000).

A diversidade agrícola, ou agrobiodiversidade, constitui uma parte importante da biodiversidade. O termo agrobiodiversidade designa todos os elementos que interagem na produção agrícola: os espaços cultivados ou utilizados para criação, as espécies direta ou indiretamente manejadas, como as cultivadas e seus parentes silvestres, as ervas daninhas, as pragas, os polinizadores etc., e a diversidade genética a elas associadas. Da mesma forma que a noção de biodiversidade encobre vários níveis de variabilidade, dos ecossistemas aos genes, o conceito de agrobiodiversidade se estende aos diversos níveis de organização, ecológica, biológica e genética. Há autores que agregam um quarto nível, o dos sistemas socioeconômicos que geram e constroem a diversidade agrícola (SANTILLI, 2009).

2.7 A diversidade do Milho

Devido sua alogamia, tanto a polinização quanto a dispersão e o cruzamento de sementes são imprescindíveis para o movimento dos genes na cultura do milho. Novas variedades não representam somente novos indivíduos, mas também genótipos distintos. Os grãos de milho podem ser encontrados na cor amarela, branca ou variando do preto ao vermelho. Seu peso varia de 250mg a 300mg, sendo composto de aproximadamente 72% de amido, 9,5% proteínas, 9% fibra e 4% de óleo. É considerado um alimento energético para as dietas humana e animal, por ser composto predominantemente de carboidratos e lipídeos. Seus derivados são utilizados na composição de vários produtos na indústria alimentar e também possui propriedades muito utilizadas nas indústrias química, farmacêutica, papéis, têxtil, entre outras (PAES, 2006).

Com tal diversidade, nem todos os agricultores têm acesso, via instituições de extensão e pesquisa, aos recursos fito técnicos adequados à sua realidade. Apesar do característico baixo uso de insumos, não há falta de tecnologia nas propriedades familiares. Os saberes construídos por gerações mobilizam plantas e animais da região ou a ela adaptados, tendo como base energética o Sol e a força muscular (humana ou animal). Complementarmente, no que tange ao aspecto ambiental, muitas tecnologias pouco presentes (controle biológico de pragas

e adubação verde) são capazes de ampliar a produtividade e a resiliência econômica e ambiental das propriedades familiares (EMBRAPA, 2011).

Portanto, a divulgação e a utilização de cultivares de milho adaptadas à região poderão ser poderosos instrumentos visando a segurança alimentar. A importância do milho ainda está relacionada ao aspecto social, pois grande parte dos produtores não é altamente tecnificada, não possuem grandes extensões de terras e dependem dessa produção para viver. Isso pode estar ligado ao fator social e ser constatado pela quantidade de produtores que consomem o milho na propriedade (CRUZ, 2006). Dados do IBGE, do ano de 2014 atribuem em quase 60% dos estabelecimentos que produzem o grão o fazem para uso próprio e metade desses produtores se preocupam com safras comerciais.

A seleção das variedades crioulas tradicionalmente realizada pelos agricultores familiares, ao contrário, não é focada somente na produtividade. Tomando-se como exemplo a cultura do milho, características como a produção de palha, importante para alimentação dos animais da propriedade, o porte das plantas e a espessura do colmo, que serve de sustentação para culturas trepadeiras cultivadas em consórcio, o fechamento das espigas, que protege os grãos do ataque de insetos durante o armazenamento, ou a resistência a períodos secos, podem ser tão ou mais importantes para os agricultores quanto a produtividade dos grãos. Características como o sabor ou o tempo de cozimento também são levadas em conta. O manejo da diversidade é outro componente importante desses sistemas, conferindo a eles maior segurança (GREENME, 2015).

2.8 Legislação

Em julho de 2017 houve a aprovação de 67 plantas transgênicas no Brasil pela CTNbio, comissão ligada ao Ministério da Ciência e Tecnologia, criada em 1996 e sua composição e função foram alteradas pela lei de biossegurança de 2005. A comissão é composta por um grupo de 54 doutores (27 titulares e 27 suplentes). Ela reúne representantes de diversos ministérios (Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações; Agricultura, Pecuária e Abastecimento; Indústria, Comércio e Serviços; Meio Ambiente; Saúde; Trabalho; Defesa e Relações Exteriores) e especialistas nas áreas vegetal, ambiental, humana e animal. Também contempla representantes dos interesses dos consumidores e de órgão de proteção à saúde do trabalhador (CIB - CONSELHO DE INFORMAÇÕES SOBRE BIOTECNOLOGIA).

No Brasil, desde junho de 1998 a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio) examinava um pedido de licença da empresa Monsanto para comercializar a soja geneticamente modificada *Roundup Ready*, uma variedade resistente ao herbicida *Roundup*, da própria Monsanto. Em 24 de setembro do mesmo ano, apesar de uma liminar suspendendo o plantio, obtida pelo Instituto Brasileiro de Defesa do Consumidor (Idec) e pela organização ambientalista Greenpeace, a CTNBio reiterou sua autorização (LEITE, 2000).

Apesar da ausência de dados oficiais, sabia-se à época que o plantio com sementes contrabandeadas da Argentina estava concentrado no estado do Rio Grande do Sul. Mais tarde, em 2004, o Ministério da Agricultura deu informações sobre a safra de soja 2002/2003 afirmando que, dos cerca de quatro milhões (no máximo) de soja transgênica (em um total de mais de 50 milhões de toneladas), 93% se concentrava no Rio Grande do Sul (FERNANDES; ASSUNÇÃO, 2018).

No resto do país, porém, e em outras safras continuou proibida. Assim, o resultado do conflito sobre a liberalização comercial de transgênicos foi a concessão de uma liminar proibindo e embargando o plantio e a comercialização de soja RR no país, bem como não permitindo o registro da soja transgênica no Ministério da Agricultura (PELAEZ, 2004). Em dezembro de 2000, como tentativa de solucionar a resistência à liberação da soja transgênica da Monsanto, o presidente FHC assina a MP 2137, que alterou a Lei de Biossegurança, dando poder plenos à CTNBio para decidir sobre a pertinência ou não de Estudos de Impacto Ambiental (BENTHIEN, 2010).

A CTNBio aprovou 14 plantas transgênicas em 2015, recorde em um ano, entre variedades de milho, soja e até eucalipto, fazendo com que o Brasil se tornasse em 2017 o segundo maior produtor de transgênicos no mundo com 50,2 milhões de hectares plantados, cobrindo um total de 26% de toda área global de biotecnologia agrícola. Os dados são do relatório do Serviço Internacional para Aquisição de Aplicações de Agrobiotecnologia (ISAAA).

A liberação comercial de milho transgênico realizada pela Comissão Técnica Nacional de Biossegurança - CTNBio, conforme Lei de Biossegurança n. 11.105 de 2005 foi feita de forma acelerada nos últimos anos. Uma liberação comercial implica não só no consumo por humanos e animais, mas também no plantio dessas espécies lado a lado com as variedades crioulas. Por outro lado, a Resolução Normativa nº4 da CTNBio (BRASIL, 2007), que versa sobre distâncias mínimas entre cultivos transgênicos e não transgênicos para a coexistência segura, tem sido questionada quanto a eficiência e em especial em relação ao milho (SHUSTER, 2013; FERMENT *et al.*, 2009). Para Nodari e Guerra (2001), Zanoni e Ferment (2011), Ferment

et al.(2015) e Cordeiro *et al.* (2008), os impactos causados pela liberação de cultivares transgênicas no ambiente vão além de riscos na perspectiva ambiental, tendo efeitos diretos e indiretos na socioeconomia, na cultura e na agricultura como um todo.

Dez anos após a primeira Medida Provisória que pavimentou o caminho para a rápida liberação de transgênicos no país, as previsões e os alertas fartamente debatidos sobre as falhas e os problemas ligados a essas tecnologias se confirmaram. Ao delegar a uma comissão de cientistas o poder de tomar decisões finais sobre biossegurança, o Estado brasileiro colocou a ciência no lugar de árbitro da política pública. De fato, a Lei de Biossegurança criou uma instância superior, chamada de Conselho Nacional de Biossegurança (CNBS), encarregada de avaliar aspectos socioeconômicos e as consequências do uso da tecnologia. Entretanto, a omissão quase que absoluta do CNBS permite concluir que seu papel está reduzido a uma condição de legitimador das decisões tomadas na CTNBio. Estamos vivendo uma espécie de era da supremacia da técnica, que tem colocado o Brasil como grande consumidor de agrotóxicos e outros insumos agrícolas (MELGAREJO, 2013).

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento - MAPA estabeleceu mecanismos para a organização, sistematização e controle da produção e comercialização de sementes e mudas, e instituiu, por meio da Portaria n° 527, de 30 de dezembro de 1997, o Registro Nacional de Cultivares - RNC. Atualmente, o RNC é regido pela Lei n° 10.711, de 05 de agosto de 2003, e regulamentado pelo Decreto n° 5.153, de 23 de julho de 2004, tendo como preceito fundamental que a geração de novos materiais se traduz em altas tecnologias transferidas para o agronegócio, pelo aumento da produtividade agrícola e da qualidade dos insumos e dos produtos deles derivados.

O RNC tem por finalidade habilitar previamente cultivares e espécies para a produção e a comercialização de sementes e mudas no País, independente do grupo a que pertencem - florestais, forrageiras, frutíferas, grandes culturas, olerícolas, ornamentais e outros. O RNC é de responsabilidade da Coordenação de Sementes e Mudas - CSM, do Departamento de Fiscalização de Insumos Agrícolas – DFIA e da Secretaria de Defesa Agropecuária - SDA.

Pelas normas vigentes do MAPA, para o caso do milho, uma cultivar pode ser comercializada tanto na forma convencional como também com eventos transgênicos.

Dentro dessa cronologia os transgênicos se impuseram como uma realidade nacional e conquistaram espaço significativo no mercado, apesar do desconhecimento da maioria da população sobre seus riscos e da rejeição de diversas organizações representativas dos movimentos sociais. Impulsionada pelo restrito clube de empresas que atua no setor, a força

dos transgênicos na atual safra se estende a outras importantes commodities no país (ORENSTEIN, 2017).

2.9 A Produtividade Questionável

Mesmo em dados comparativos a produtividade dos transgênicos é questionada em alguns trabalhos acadêmicos. Almeida *et al.* relata que:

Em relação à produtividade de milho, deve-se levar em conta não apenas a tecnologia genética dos híbridos e o sistema de preparo do solo, mas também a eficiência das máquinas e implementos que estão sendo utilizados no preparo do solo e demais operações envolvidas no processo produtivo (ALMEIDA *et al.*, 2011, p.63-70).

Segundo dados da CTNBio (2018) a área total brasileira plantada com sementes de milho geneticamente modificadas somou 15,7 milhões de hectares, já consideradas as colheitas de verão e a safrinha, o que elevaria a 88,4% a participação dos transgênicos na produção total de milho. O Brasil cultivou 49,1 milhões de hectares com culturas transgênicas em 2016, um crescimento de 11% em relação a 2015 ou o equivalente a 4,9 milhões de ha. Nenhum outro país do mundo apresentou um crescimento tão expressivo. Com essa área, a agricultura brasileira está atrás apenas dos Estados Unidos (72,9 milhões de ha) no ranking global de adoção de biotecnologia agrícola. As informações são do relatório do Serviço Internacional para a Aquisição de Aplicações em Agrobiotecnologia (ISAAA).

A rápida expansão do mercado de transgênicos no Brasil é saudada pelas organizações representativas dos produtores. Nos movimentos socioambientalistas a visão é bem diferente. Para a Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa (AS-PTA), organização especializada em agricultura familiar e agroecologia e fundadora da Campanha por um Brasil Livre de Transgênicos e Agrotóxicos, por trás da evolução dos transgênicos se esconde uma ameaça concreta à soberania alimentar do Brasil: As desvantagens das plantas transgênicas em comparação com as convencionais, e mais ainda com as agroecológicas, estão cada dia mais fortes e demonstradas. O que sustenta o domínio dos transgênicos em setores da agricultura brasileira não são suas ‘vantagens comparativas’, como: redução no uso de inseticidas e no consumo de água, menor exposição do aplicador e dos inimigos naturais aos produtos tóxicos, facilidade de logística na realização dos tratamentos culturais da lavoura, redução nos riscos de contaminação do solo e da água, entre outras (MENDES *et al.*, 2008).

O virtual monopólio da produção de sementes por parte das empresas. Foi escrito em um relatório divulgado pelo Grupo ETC, organização socioambientalista internacional que atua no setor de biotecnologia e monitora o mercado de transgênicos, revelando que as seis maiores empresas, apelidadas de *Gene Giants* (Gigantes da Genética), controlam atualmente 59,8% do mercado mundial de sementes comerciais e 76,1% do mercado de agroquímicos, além de serem responsáveis por 76% de todo o investimento privado no setor (THUSWOHL, 2013).

A expansão brasileira dos transgênicos ocorreu basicamente porque foi gerada uma tecnologia que, da forma que foi difundida pelas empresas, foi vista como algo que poderia resolver muitos problemas que os agricultores tinham usando a tecnologia da revolução verde. Por essa razão, a área plantada com essa tecnologia avançou rapidamente e, no Brasil, talvez tenha avançado mais rapidamente do que em outros países em termos de tempo e de área (THUSWOHL, 2013).

Para Araújo, (2001), o controle das multinacionais sobre a indústria de sementes pode ser exemplificado na possibilidade de obtenção de clientes agricultores fiéis, seja por conta de um processo de negociação ou mesmo de imposição.

Pesquisas científicas desmascaram o mais poderoso e perverso ramo do agronegócio e a mitologia que sustenta sua propaganda. O trabalho dos norte-americanos Samsel e Seneff (2013) é um dos mais de 750 estudos científicos internacionais reunidos no livro “Lavouras Transgênicas – Riscos e Incertezas”, fruto da pesquisa de Ferment *et al.*, (2015). A obra foi patrocinada pelo Núcleo de Estudos Agrários e Desenvolvimento Agrário do extinto Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA). Com texto acessível e claro, é uma alternativa para pessoas que queiram exercer seu direito à informação, especialmente em relação a um outro direito humano: o da alimentação adequada e segura.

O Brasil é o segundo maior produtor de transgênicos do mundo com 17,73 milhões de hectares de milho plantados e na região Sudeste a taxa média tende a atingir 93,7%, com destaque para São Paulo (95,2%) cultivados com milho transgênico (CÉLERES, 2017). Os produtos geneticamente modificados têm resistência contra insetos e tolerância a herbicidas. Com isso, tem havido aumento no uso de agrotóxicos, especialmente herbicidas, nas lavouras que adotam variedades transgênicas (CARNEIRO *et al.*, 2012).

O “Dossiê Abrasco já alertava sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde”, publicado em 2012 e atualizado em 2015, se somou a diversas outras pesquisas e publicações científicas, bem como a importantes entidades acadêmicas e da sociedade civil organizada, ao desvelar significantes problemas relacionados à utilização de agrotóxicos no Brasil e a fragilidade do Estado para avaliar, monitorar, controlar e intervir nas situações de risco e de nocividades

decorrentes de seu uso. Esse Dossiê reuniu evidências de que é possível produzir sem venenos e também apontou a necessidade do aprimoramento da estrutura dos órgãos de registro, além de debater a necessidade da reconversão tecnológica, mediante a redução do uso de insumos químicos e adoção de processos agroecológicos, de agricultura orgânica, entre outros (FRIEDRICH, 2018)

Isso confirma o que já foi dito em outros trabalhos acadêmicos como o de Silva *et al.* (2018) e indicam que existem reais possibilidades de utilização de variedades de milho como alternativa viável para sistemas orgânicos de produção, com baixo custo e proporcionando maior autonomia do agricultor em produzir sua própria semente.

As características e a alogamia exigem cuidados especiais em relação a seu manejo e conservação, porque sua qualidade mais importante que é a capacidade de expansão é facilmente perdida quando o grão é danificado ou se ocorrerem contaminações por pólenes de outros milhos, seja estes de pipoca, comum, convencional ou transgênico (BALTAZAR *et al.*, 2015).

Com isso, hoje em dia, está se perdendo grande parte desta biodiversidade devido às sementes transgênicas e ao fato de as sementes terem se tornado mercadoria nas mãos das multinacionais, gerando um grande negócio que produz muito lucro (SANTOS *et al.*, 2012).

3 – A PRODUÇÃO DE MILHO NA AGRICULTURA FAMILIAR

Embora quase toda tecnologia utilizada pelos grandes produtores também possa ser utilizada pelos pequenos produtores, uma série de fatores diferencia o sistema de produção da agricultura familiar. Como se pode notar, a importância do milho não está apenas na produção de uma cultura anual, mas em todo o relacionamento que essa cultura tem na produção agropecuária brasileira, tanto no que diz respeito a fatores econômicos quanto a fatores sociais (CRUZ *et al.*, 2011).

O assentamento Monte Alegre, que envolve os municípios de Araraquara, Matão e Motuca, Estado de São Paulo, tem passado por sérias dificuldades econômicas, sendo que, é comum encontrar discursos que mostram que a safra não pagou o investimento no empreendimento agrícola. Isso se deve a vários fatores como dependência dos produtores pelos pacotes agrotecnológicos das multinacionais, questões de deficiência na política agrícola desenvolvida além dos altos custos de produção (ESPERANCINI *et al.*, 2004; ASSMANN *et al.*, 2003 apud SANDRI; TOFANELLI, 2008).

Em relação ao milho crioulo nota-se que poucos produtores conservam variedades locais e crioulas e os cultivam em agroecossistemas de baixo uso de insumos. A utilização de variedade crioulas possibilita aos pequenos agricultores a produção da sua própria semente, sendo uma alternativa para contenção de custos (MENEGUETTI; GIRARDI; REGINATTO, 2002).

No sistema orgânico de produção são exigidas certas características dos cultivares de milho, tais como, capacidade produtiva, adaptabilidade e rusticidade, devido a necessidade de reduzir a utilização de insumos sintéticos aumentando a necessidade de resgatar e utilizar cultivares menos dependentes de insumos, por serem mais adaptadas às condições locais (MACHADO, 1998).

Slongo (2005 apud COSER, 2010), observou que além de serem sementes mais rústicas, as variedades crioulas, não necessitam de tratamento com fungicidas. As sementes utilizadas para o plantio são selecionadas na espiga, como os melhores grãos, diminuindo ainda mais os custos de produção. E ainda, segundo Araújo *et al.*, (2013) cada característica agrônômica do milho sofre influência de acordo com os níveis tecnológicos de manejo, não importando o material genético.

Ao analisar relatos de produtores rurais familiares e assentados em testemunho de que sob condições adequadas de plantio os materiais crioulos podem assegurar produtividade e ganhos econômicos aumentando a autonomia frente a dependência das grandes empresas

transnacionais de sementes e insumos, aumenta-se a percepção da importância desse estudo envolvendo: milho crioulo, milho convencional e sustentabilidade.

Considerando a grande importância socioeconômica que a cultura do milho representa nas pequenas propriedades, há necessidade de buscar novos meios de produção, pois várias destas empresas familiares se encontram em estágio de descapitalização (ABREU; CANSI; JURIATTI, 2007). É importante se considerar que a totalidade das unidades produtoras pesquisadas são caracterizadas como pequenas por se tratar de um assentamento rural de responsabilidade dos pequenos produtores familiares, cabendo ao milho a base da nutrição (quase diária) seja humana ou animal. O conhecimento do comportamento dos produtores rurais, no sentido de saber o que os leva a investir em um ou outro material genético torna-se de grande importância quando ao fato histórico de suas produções.

Nos últimos anos, a escalada dos preços dos alimentos resultou em discussões que mobilizaram a opinião pública no âmbito mundial. Nesse contexto, as causas das elevações dos preços das *commodities* agrícolas foram identificadas, expressando as preocupações principalmente nos países, devido à elevação dos recursos financeiros necessários para a compra de alimentos básicos (FAO/ONU, 2008).

A agricultura tecnológica, muitas vezes denominada moderna, vem criando, por si só, as suas dificuldades, pois os produtores que utilizam essa tecnologia-precisam destinar altos investimentos para a aquisição das novas tecnologias. Recentemente, o produtor tem adquirido sementes de OGM de empresas multinacionais, sujeitando-se à dependência de aquisição associada de insumo (herbicida) e, também, à cobrança de *royalties* na comercialização do seu produto. A relação lucro/custo do milho cereal, historicamente, não foi das mais altas e tende a diminuir com a dependência dos modelos produtivos convencionais à aquisição dos pacotes tecnológicos (SANDRI; TOFANELLI, 2008).

A produção agrícola tem sua sequência num ritmo ditado pela natureza, no qual todo o processo pode sofrer pouca ou nenhuma alteração no seu fluxo temporal. A elevação da demanda apresentada nos últimos anos fez com que a necessidade de aumento da produção se tornasse cada vez maior. Com isso, tornou-se imperativo o incremento da produtividade por área plantada, bem como adoção de estratégias de redução de custos e tecnologias aliadas ao processo produtivo (LOGUERCIO *et al.*, 2002).

Desse modo, para que houvesse um melhor aproveitamento dos fatores de produção, se fez necessário, cada vez mais, a adoção de novas tecnologias, que podiam tanto propiciar uma melhor utilização das áreas empregadas, quanto da mão-de-obra disponível. Uma das soluções para o problema talvez seja o cultivo de plantas rústicas e de baixo custo, que suportam baixo

nível de investimento em insumos. Assim, aparecem como opção para cultivos sob baixo nível de investimento tecnológico (NASS; PATERNIANI, 2000; ARAÚJO; NASS, 2003).

Outra preocupação é a vulnerabilidade genética constante no melhoramento de qualquer espécie. Todavia, a tendência observada na cultura do milho é a falta de atenção em relação ao estreitamento da base genética. A experiência desastrosa verificada nos Estados Unidos, em 1970, devido a epidemia de *Helminthosporiummaydis*, é um exemplo concreto de como materiais muito uniformes podem ser dizimados em curto espaço de tempo (UDRY, 2000).

A diversidade genética existente no milho permite o seu cultivo nos mais diversos ambientes. O milho é cultivado desde a latitude 58° N até 40° S, desenvolvendo-se desde o nível do mar até 3.800 m de altitude (HALLAUER; MIRANDA FILHO, 1988). Além disso, o milho é a espécie vegetal geneticamente mais estudada e, conseqüentemente, a herança de inúmeros caracteres e o seu genoma são bem conhecidos. A importância econômica, a sua estrutura genética, o número de cromossomos, o tipo de reprodução, a facilidade para realizar polinizações manuais e a possibilidade de gerar diferentes tipos de progênes, são fatores que muito contribuiu no sentido de tornar este cereal um modelo para as espécies alogamas (NASS; PATERNIANI, 2000). O germoplasma de milho é constituído por raças crioulas (locais), populares adaptadas e materiais exóticos introduzidos, sendo caracterizado por uma ampla variabilidade genética (RODRIGUES, 2012).

A demanda constatada junto aos melhoristas por conhecimentos mais abrangentes, tanto qualitativos como quantitativos, sobre o germoplasma de milho no Brasil é cada vez mais intensa (NASS *et al.*, 1993), o que pode ser verificado pela grande competitividade existente no mercado pelo desenvolvimento de novos materiais genéticos. As populares crioulas, também conhecidas como raças locais ou *landraces*, são materiais importantes para o melhoramento pelo elevado potencial de adaptação que apresentam para condições ambientais específicas (PATERNIANI *et al.*, 2000).

De maneira geral, as populares crioulas são menos produtivas que as sementes comerciais. Entretanto, essas populares são importantes, pois constituem fonte de variabilidade genética que podem ser exploradas na busca por genes tolerantes e/ou resistentes aos fatores bióticos e abióticos (ARAÚJO; NASS, 2002).

A avaliação das variedades crioulas no Brasil não tem importância apenas para os produtores, mas também para melhoristas, os quais poderão identificar características importantes em variedades crioulas que possam ser utilizadas nos programas de melhoramento de milho (BISOGNIN *et al.*, 1997).

De acordo com Bevilaqua *et al.*, (2009), os agricultores familiares e suas entidades representativas são responsáveis pela manutenção de um patrimônio importantíssimo para a humanidade, por meio da conservação das sementes crioulas.

Os guardiões são os principais atores na funcionalidade da agrobiodiversidade, principalmente nesse período de mudanças climáticas acentuadas pelo qual estamos passando (ABRAMOVAY, 2010). Com isso, espera-se retomar a lógica dos antigos “agricultores experimentadores”, que faziam a seleção das plantas e espigas que seriam semeadas nos anos subsequentes (HOCDE, 1999).

A partir da década de 50 ocorreram muitas transformações na agricultura, entre as quais, o melhoramento genético foi, talvez, o que mais afetou a vida dos agricultores (MENEGUETTI *et al.*, 2002). As variedades locais ou tradicionais foram gradativamente substituídas por materiais melhorados, com a adoção de pacotes tecnológicos para subsidiar as maiores produtividades então obtidas. Por razões diversas, muitos agricultores ainda utilizam variedades crioulas de milho, sendo uma importante forma de conservação desses materiais, de grande variabilidade genética, sendo importante para estratégias de conservação da agrobiodiversidade, assim como para o melhoramento genético da espécie (CATAO, 2010).

Em agosto de 2003, entrou em vigor, no Brasil, a nova lei de sementes (Lei nº 10.711/03), que estabelece o sistema nacional de sementes e mudas, cujo objetivo é garantir a identidade e a qualidade do material de multiplicação e de reprodução vegetal produzido, comercializado e utilizado em todo país. Por meio dessa legislação, as sementes crioulas passam a ser oficialmente reconhecidas. Entretanto, a lei não regulamenta o controle de qualidade do material crioulo, ao contrário das sementes comerciais existentes no mercado (CAMPOS *et al.*, 2006).

Prova disso, é que diante da necessidade de conciliar preservação e produção, o Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural (INCAPER) desenvolveu pesquisas com milho em sistema orgânico. Iniciados os trabalhos em 1984, com apoio da Embrapa Milho e Sorgo foram precisos 28 anos de seleção. Como resultado dessa pesquisa contínua, obteve-se a variedade ‘ES-204 Imperador’, que é uma cultivar obtida pela instituição, por meio de diferentes estratégias de melhoramento genético. Essa nova variedade apresenta alta produtividade, boa estabilidade de produção, bom empalhamento de espiga, tolerância às principais doenças foliares e de grãos e ao acamamento e quebraimento de planta. Por ser uma variedade, a ‘ES-204 Imperador’ é mais rústica, apresenta custo de semente cerca de 50% menor que os híbridos e tem a grande vantagem de permitir que suas sementes sejam utilizadas em novos plantios (FERRÃO *et al.*, 2018).

3.1 Técnica de entrevistas

Segundo Fonseca (2002, p. 32), a pesquisa de campo caracteriza as investigações em que além da pesquisa bibliográfica e/ou documental se coletam dados junto a pessoas, utilizando diversos tipos de pesquisa. Desta forma, as entrevistas foram realizadas buscando-se compreender a realidade de cada propriedade. Foram realizadas entrevistas semiestruturadas, com roteiros contendo perguntas fechadas e abertas, procurando-se dar, aos agricultores familiares, liberdade para se manifestarem.

Para Teixeira e Pádua (2006, p. 9), a entrevista narrativa começa com uma questão de origem que se refira ao estudo em questão, cujo objetivo é fomentar e incentivar a narrativa principal do entrevistado. É esta questão de origem ou “gerativa” nas palavras das autoras que vai estruturar a narrativa e permitir que os entrevistados relatem suas histórias.

Ainda segundo Teixeira e Pádua (2006), na qualidade de ouvinte o pesquisador não deve interromper a narrativa, mas apenas dar sinais de empatia à história narrada. “Uma narrativa apresenta uma situação que descreve como tudo começou selecionando eventos relevantes e apresentando-os como uma progressão coerente, revelando como as coisas avançaram e que se desenvolve até uma situação final que sintetiza o que aconteceu” (TEIXEIRA; PÁDUA, 2006, p.9).

Na avaliação de Meihy (2005), a história oral é o registro de experiências de pessoas vivas, expressão legítima do tempo presente, a história oral deve responder a um sentido de utilidade prática, pública e imediata. Isso não quer dizer que ela se esgote no momento de sua apreensão e da eventual análise das entrevistas, ou mesmo no do estabelecimento de um texto. Ainda, para esse autor, a presença do passado no presente imediato das pessoas é a razão de ser da história oral. “Ela garante sentido social à vida de depoentes e leitores, que passam a entender a sequência e se sentir parte do contexto em que vivem” (MEIHY, 2005, p.19).

4 –OBJETIVOS

4.1 Objetivo Geral:

✓ Entender o histórico do cultivo do milho no assentamento Monte Alegre e sua viabilidade frente a novas tecnologias de transgenia

4.2 Objetivos específicos:

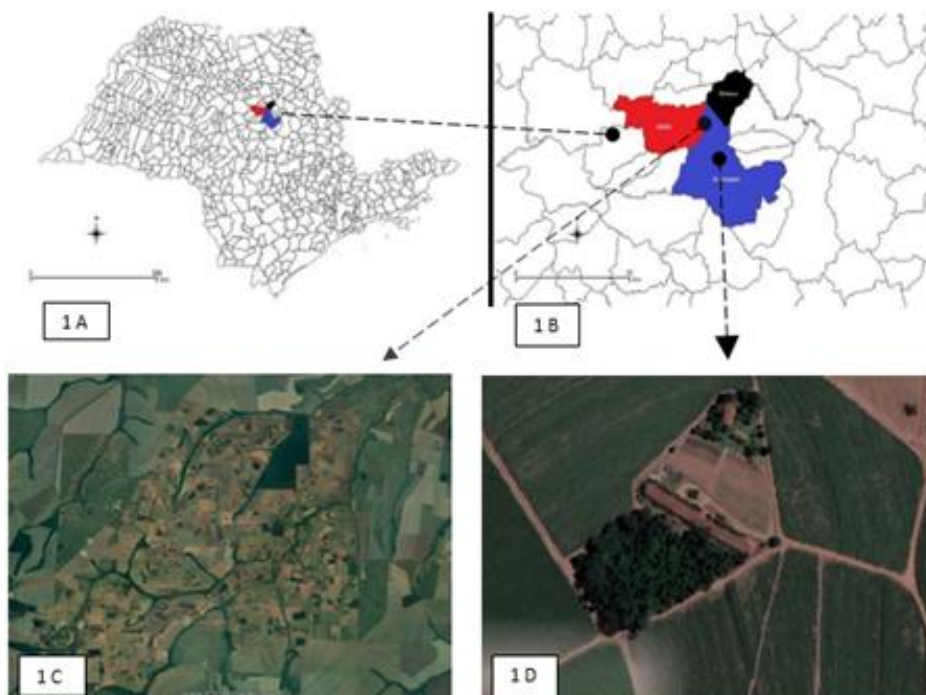
- a) Traçar um histórico e a lógica do assentado em relação ao cultivo do milho
- b) Avaliar quanto a sustentabilidade um cultivar de milho transgênico comparando o seu isogênico e a uma variedade recomendada para a região.

5 – MATERIAIS E MÉTODOS

5.1 Local de estudo e caracterização da população envolvida na pesquisa

A pesquisa tem uma abordagem quantitativa e qualitativa utilizando pesquisa bibliográfica, e entrevista semiestruturada aplicadas em agricultores familiares dos núcleos I, II, III, IV, V e VI do Assentamento Monte Alegre, localizados nos municípios de Araraquara, Matão e Motuca (Figura 2), e um experimento de campo com diferentes materiais genéticos e diferentes tratamentos, realizado em gleba próxima ao bairro rural Cabeceira do Boi, em Araraquara denominada Sitio São Sebastiao, entre 21°41'48.11"S e 48°11'19.03"O. Conforme pode ser observado na figura "1D o experimento encontra-se inserido em uma extensa área de plantio de cana. A escolha do local para o experimento de campo foi em função da disponibilidade da área, controle de pessoas que pudessem interferir de alguma forma no experimento, também a facilidade logística de máquinas e equipamentos. Tanto a capina manual, os tratos culturais e o investimento financeiro foram realizados e custeados pelo próprio pesquisador.

Figura 1– Área do estudo.



Obs. Notas: Fig. 1A – Macrorregião de Araraquara, 1B –Municípios de (Araraquara, Matão e Motuca), 1C – Assentamento Monte Alegre, 1D – Local da realização do experimento, Sitio São Sebastião (Bairro Cabeceirado Boi).

Fonte: Google Maps (2018).

5.2 Entrevistas Aplicada aos Produtores

A memória e a identidade das famílias rurais são matérias primas essenciais para a história oral. As narrativas sempre se apoiam em relatos que evocam o passado, determinando a configuração da memória no presente. Consideramos então, que os protagonistas dessa comunidade rural, narradores das transformações que ocorreram ao longo do tempo, são de suma importância no depoimento de suas relações entre seus meios de produção e o mundo que os envolve.

O critério utilizado para a seleção dos participantes para a entrevista foi aleatória de lotes, sendo inicialmente estimada uma amostragem de 52 famílias, total de um universo de 416 famílias assentadas. Ao longo das entrevistas foi observado uma repetição nas informações, o que indicou uma saturação nos dados apontados. Foi aplicado um pré-teste, onde constava o aceite em participar da pesquisa (mediante a assinatura de Termo de Consentimento Livre e

Esclarecido – TCLE)³, sendo incluídos aqueles que já tinham histórico de produção em seus lotes.

Para a coleta de dados foi utilizado um formulário semiestruturado⁴ que permitiu obter a caracterização desses agricultores e apresentou questões norteadoras como: tempo de moradia, obtenção das sementes, uso de agrotóxicos, troca de material entre eles, percepção do advento de pragas e doenças, consorciação entre cultivos, armazenamento, caráter físico-morfológico desses materiais, entre outras coisas. Desta forma, buscou-se entender as razões nas mudanças estruturais nos meios produtivos da agricultura familiar. As entrevistas foram realizadas dando espaço para a fala do agricultor que foi anotada em um caderno de campo. Para a interpretação, as falas foram agrupadas por temas para a análise e interpretação do conteúdo. Da mesma forma a análise desses dados nos ajudaram a organizar, separar, unir, classificar e validar as respostas encontradas pela pesquisa.

Este tópico busca entender a história do cultivo do milho e avaliar a presença ou não de materiais genéticos crioulos no Assentamento Monte Alegre, centrado na microrregião de Araraquara/SP e a presença de híbridos e híbridos transgênicos de milho. Desta forma buscando compreender o processo de alteração do uso das tecnologias da revolução verde avaliando os possíveis impactos dessa alteração sobre a segurança alimentar local, na produção e consumo do milho. E verificar se existem resquícios de materiais crioulos e variedades que ainda permanecem em posse dos assentados.

5.3 Experimento de Campo

Buscando avaliar a sustentabilidade de matérias genéticas mais adequados ao agricultor familiar, foi instalado um experimento de campo, com os seguintes cultivares, Um material transgênico (Feroz Vip, Syn8-a98 Viptera), tolerante ao herbicida Nicosulfurom, incorporando o gene *Bacillus Thuringiensis (Bt)* para conferir resistência às principais pragas do milho (*Spodoptera frugiperda* e *Helicoverpa zea*) comparando o seu isogênico e a uma variedade da Coordenadoria de Assistência Técnica Integrada - CATI (Avaré), indicada para a região.

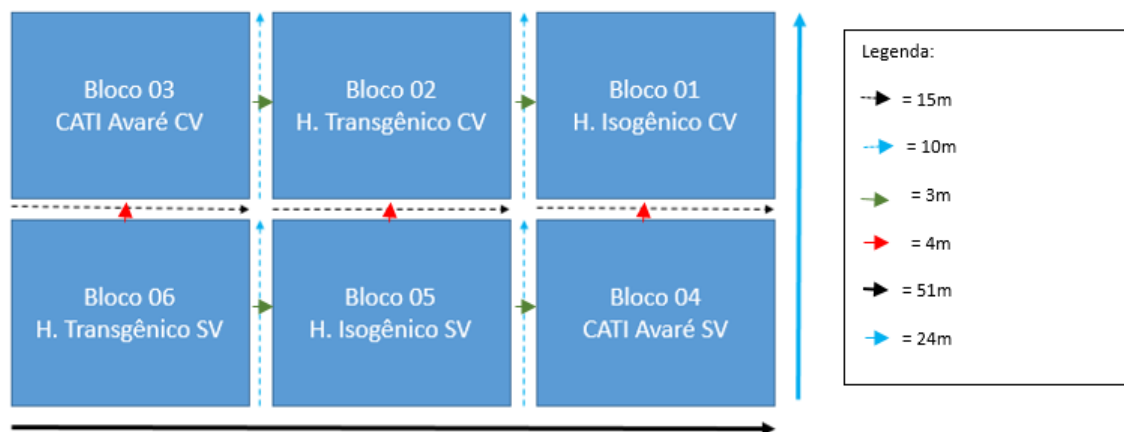
A área experimental foi desenhada com 6 blocos de 150 m², com espaçamento entre linhas de 1.00 m e 6 (seis) plantas por metro linear. O delineamento utilizado foi o de blocos ao acaso com os materiais genéticos testados, com e sem aplicação de inseticidas. Perfazendo

³ Ver Anexo A.

⁴ Ver Apêndice A.

6 tratamentos (Figura 2). Foram realizadas amostragens semanais avaliando-se, aleatoriamente 10 plantas em cada bloco.

Figura 2 - Delineamento do experimento (croquis). CV = com veneno; SV = sem veneno. Total da área ocupada = 1.224m².



Fonte: Elaborado pelo autor.

5.4 Cultivares utilizados

Para este estudo foi selecionada a espécie *Zea mays* dos híbridos *Bt* (Feroz VIP SYN8 A98 VIPTERA) tolerante ao ingrediente ativo *Nicossulfurom* do grupo químico Sulfoniluréia, seletivo, sistêmico e de pós-emergência e com o gene *Bt* que segundo a empresa lhe confere resistência a lepidóptera e sua isolínea convencional (híbridos com a mesma carga genética, mas não contendo o gene *Bt* e nem a tolerância ao herbicida). Também utilizada a variedade local CATI (AL Avaré-52) (Coordenadoria de Assistência Técnica Integrada).

5.5 Insetos-alvo

Foram selecionadas para a avaliação da ocorrência da herbivoria na cultura do milho os insetos mais importantes em termos de danos, as espécies *Spodoptera frugiperda* (*Lepidoptera: Noctuidae*) denominada comumente lagarta do cartucho, e *Helicoverpa zea*, lagarta da espiga. Essas lagartas são consideradas uma “praga-chave” na cultura do milho, e ocasiona perdas significativas de maneira indireta através dos injurias nas folhas, e no caso da *Helicoverpa* dano direto na espiga, e também porque são insetos que teoricamente são controlados pelas plantas transgênicas com tecnologia *Bt*.

Além da avaliação destes insetos, foi realizado o levantamento da entomofauna associada à cultura no período de monitoramento.

5.6 Plantio e Tratos Culturais

O preparo do solo constou de uma aração e uma gradagem, sendo a primeira para descompactação do solo e a segunda para nivelção do terreno. Nas adubações e semeadura, realizadas no dia 22/01/2018 aplicou-se com plantadeira manual, comparativamente, 500 Kg ha⁻¹ da fórmula 8 (N): 28 (P₂O₅): 16 (K₂O), com 0,5% de Zn. A adubação de plantio e cobertura foi realizada conforme as recomendações de adubação para cultura do milho. O controle de plantas espontâneas foi feito um mês após o plantio por meio de capina manual utilizando a enxada e no material transgênico foi aplicado o herbicida cujo OGM apresenta tolerância.

Os tratos culturais foram realizados conforme necessário, para o milho transgênico foi realizada a aplicação do herbicida Sanson com ingrediente ativo *Nicossulfurom* do grupo químico Sulfoniluréia, classe III na formula de suspensão concentrada, seletivo, sistêmico e de pós-emergência na concentração de 0,5% e na dosagem de 1.3 litros do produto comercial diluído em 300 litros de calda por hectare, cujo OGM é tolerante.

O controle à lagarta do cartucho foi feito no trigésimo dia após a emergência, utilizando-se o inseticida Decis 25 EC - Registro MAPA nº 04105 - inseticida de contato e ingestão pertencente ao grupo químico piretroide, concentrado emulsionável (EC), classe toxicológica I através de barra costal utilizando a dosagem de 200 ml de princípio ativo do produto na diluição em 250 litros de calda por hectare. A aplicação do inseticida foi realizada nos tratamentos com agrotóxico (Figura 3), para as injúrias na espiga da *H. zea* não foi utilizado nenhum tipo de controle.

Figura 3 - Sintomas de ataque severo de *S frugiperda* (herbivoria) em folhas de milho.



Fonte: Acervo Pessoal (2018).

A adubação de cobertura nitrogenada foi realizada em todos os tratamentos usando Ureia contendo 46% de N, cerca de 160 kg ha⁻¹ de N foram aplicados no estágio V7 (fenológico de seis a oito folhas). É nessa fase fenológica, conhecida como estágio do “cartucho”, em que o ponto de crescimento e o pendão já estão acima do nível do solo e o colmo está iniciando um período de alongação acelerada. O sistema radicular nodal (fasciculado) está em pleno funcionamento e em crescimento. A disponibilidade de nutrientes, especialmente de nitrogênio, é muito importante nessa fase, pois aqui se inicia a época de maior demanda desse elemento pela planta.

Vários fatores contribuem para a baixa produtividade da cultura de milho, entre os quais podem-se citar aspectos relacionados à nutrição mineral, na qual se insere a adubação com micronutrientes, tais como boro e zinco, cujas deficiências podem limitar a produtividade (JAMAMI *et al.*, 2006).

Mediante a isso, a correção mineral foi realizada no estágio V8 visando suplementar a cultura das deficiências de boro (B – H₃BO₃) ácido bórico e zinco (Zn – ZnSO₄) sulfato de zinco. A aplicação foliar teve a forma tradicional de fornecimento desses nutrientes na concentração de 1,0 kg e 5,0 kg por hectare, respectivamente e aplicada em todos os tratamentos. Nos solos brasileiros as deficiências de B e Zn são as de maiores ocorrências, tanto em culturas anuais como em perenes (SFREDO *et al.*, 1997). Esta adubação foliar foi necessária por ter sido constatado sintomas de deficiência nas plantas (Figura 4).

Figura 4 - Deficiência nutricional do milho apresentada no estágio fenológico (V8) no experimento de campo.



Fonte: Acervo Pessoal (2018).

5.7 Monitoramento

O monitoramento da lavoura foi iniciado no estágio V4 e para o acompanhamento dos dados de campo, foi elaborada a ficha de monitoramento e Avaliação (Quadro 1). Para a

avaliação, utilizou-se uma escala visual ligeiramente modificada da proposta por Carvalho (1970).

Foram realizadas 660 observações no monitoramento do experimento de campo, sendo 10 avaliações semanais por bloco durante 11 semanas.

Quadro 1 - Ficha de avaliação do monitoramento.

Ficha de Avaliação Semanal – data – 02, março, 2018 – Bloco – 01 Híbrido Isogênico C:V						
Planta	Ataque SF	Tipo de Dado	Severidade	Outros Insetos	Inimigos naturais	Observações
1	Sim	FR	1	Não	Não	FR por SF
2	Não	Imune	0	Joaninha	Sim	Desova de joaninha
3	Sim	FR	1	Tesourinha	Sim	FR por SF
4	Não	Imune	0	Tesourinha	Sim	XXX
5	Não	Imune	0	Coleoptero	Sim	XXX
6	Sim	FR	1	Coleoptero e Tesourinha	Sim	Presença de Lagarta
7	Não	Imune	0	Coleoptero e Tesourinha	Sim	XXX
8	Não	Imune	0	Não	Não	XXX
9	Sim	FR	1	Tesourinha	Sim	FR por SF
10	Sim	FR	1	Tesourinha	Sim	FR por SF

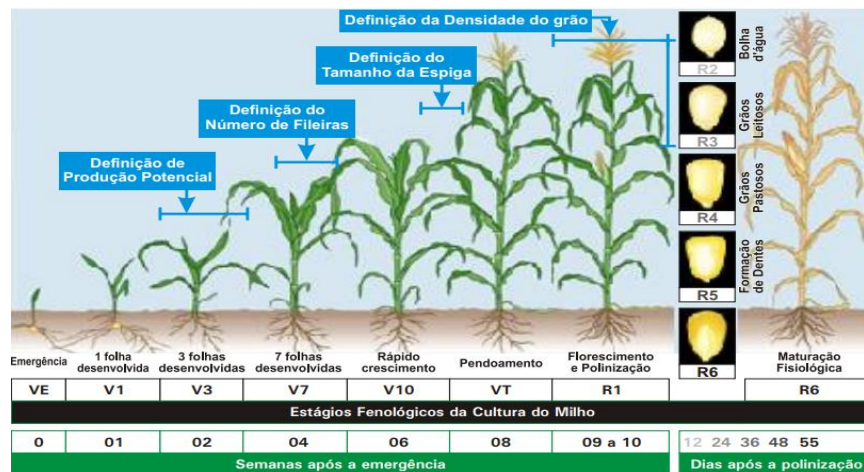
Fonte: Acervo Pessoal (2018).

Nota: 0 – Folhas não atacadas - Severidade 1 – (FR) Folha raspada, Severidade 2 – (FC) Folha comida, Severidade 3 (DS) – Dano severo.

5.8 Avaliação dos Danos Foliare e nas Espigas

O método de avaliação de danos foliares a campo foi iniciado quando a cultura se encontrava com três semanas após a emergência das plantas, correspondendo ao estágio V4 (Figura 5). Cada planta foi visualmente avaliada com relação à percepção da herbivoria e ao dano foliar causado pela praga.

Figura 5 -Estádios do desenvolvimento fenológico da cultura do milho.



Fonte: Adaptado por Fancelli (1986) e Iowa StateUniversityExtension (1993).

Durante a fase experimental, as parcelas foram monitoradas semanalmente com a finalidade de acompanhar a evolução da incidência e dano causado pela *S. frugiperda* escolhendo aleatoriamente 10 plantas por bloco desprezando as bordaduras no período entre 15 de fevereiro a 26 de abril de 2018 obtendo-se assim 11 avaliações cessando no momento em que as plantas entraram na fase reprodutiva (Figura 6).

Figura 6 - Avaliações visuais a campo.



Fonte: Acervo Pessoal (2018).

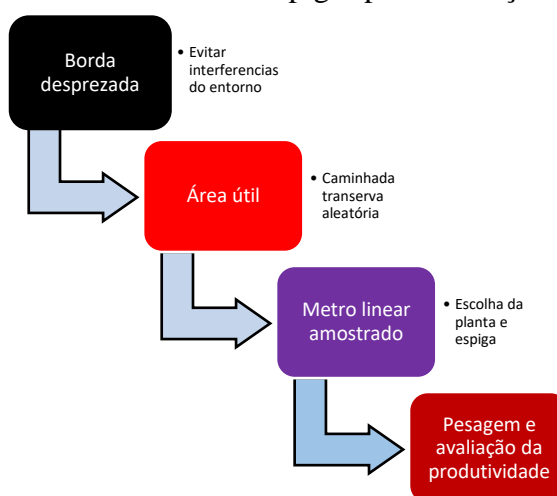
Para avaliação de danos nas espigas foram feitas observações, após 10 semanas do plantio em abril de 2018, aos 72 dias, correspondendo ao estágio R1. A partir da fase de formação de estilos-estigma, conhecidos como "bonecas", avaliou-se os danos. Para tanto, as avaliações foram feitas usando caminhada transversa e desprezando a faixa de bordadura nas duas primeiras linhas de cada bloco. Todas as amostragens foram feitas na observação de dez espigas em plantas de escolha aleatória em diferentes fileiras de plantio, essas amostragens

iniciaram-se a partir do momento em que a maioria das plantas havia liberado os estilos-estigma, e perduraram enquanto estes estavam em estado leitoso (R3)⁵. Assim, o período de amostragem foi feito nas semanas do mês de abril e variou entre a decima e a decima terceira semana após a emergência.

5.9 Produtividade

Foi feita a colheita manual aleatória em área útil, (dez linhas de 01 metros linear, em todos os blocos), através do sorteio da planta que se encontrava no respectivo metro amostrado, fez-se a colheita padronizando a primeira espiga e suas inserções, caso houvesse, a borda contendo 02 fileiras também foi desprezada (Figura 7). Após a colheita, as espigas foram trilhadas e pesadas para obter uma amostra geral, A umidade do grão foi padronizada para 12%, para o cálculo em quilogramas por hectare.

Figura 7 - Processo de colheita das espigas para avaliação da produtividade.



Fonte: Elaborado pelo autor.

A viabilidade econômica foi calculada através da somatória dos custos de produção e produtividade final (ver Apêndice B).

⁵Estádio leitoso - R3 ocorre em 18 a 22 dias após o embonecamento, quando os grãos começam a mostrar a coloração final, que é amarelo ou branco para a maioria dos híbridos dentados, ou variações de laranja amarelado ou branco para híbridos duros.

5.10 Coleta de Dados

Os dados coletados foram anotados em uma planilha eletrônica do software Microsoft Excel 2013 (Versão. 16.0.6769.2017).

5.10.1 Análise de dados

Os dados foram submetidos aos testes de Homogeneidade e Normalidade, com os testes de Levene e Shapiro-Wilk's respectivamente. Para determinar as diferenças existentes entre os grupos experimentais foi utilizado o teste de ANOVA e teste post hoc de Tukey. Os valores apresentados foram considerados significativos quando $P \leq 0,05$. Para isto utilizou-se o software Past (Versão 3.14 *for Windows*). Para construção dos gráficos, foi utilizado o *software Origin Pro* versão 9.

Para as entrevistas, os dados foram agrupados por categorias, e elencados para a discussão dos temas abordados.

6 –ASPECTOS ÉTICOS

O projeto cumpriu todas as exigências da Resolução nº 446/12 do Conselho Nacional de Saúde (CNS). No que concerne às atribuições do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) envolvendo seres humanos, segundo as Resoluções 466/12 e a 510/16 CNS, o presente trabalho foi submetido e aprovado pelo CEP da UNIARA (Anexo B).

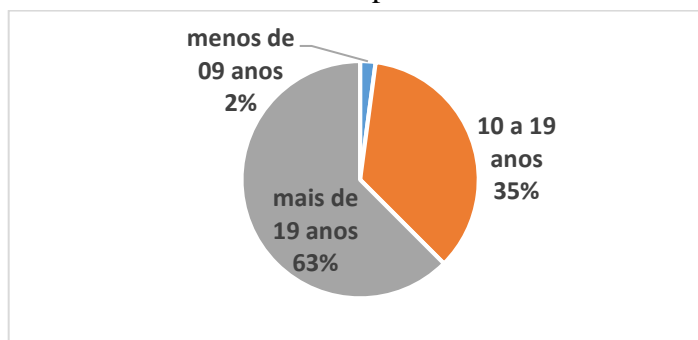
7 –RESULTADOS E DISCUSSÃO

7.1 Entrevistas Semiestruturadas

As entrevistas semiestruturadas realizadas com um total de 52 famílias apontou a existência de uma predominância de assentados que estão há mais de 10 anos morando nesse território 97,9% do total (sendo de 10 a 19 anos 35,4%, de 19 a 30 anos 62,5%) e apenas 2,1% residentes a menos de 9 anos (gráfico 1). Isso reforça, adotando as observações de Bassani *et al.*, (2005), do fato de que já criaram uma certa identidade cultural com o meio e com o patrimônio particular que construíram. O apego ao lugar de sua moradia e a tudo ele que

contém, adquire um significado de identificação. O ambiente passa a fazer parte da sua vida como se fosse uma extensão do seu comportamento e da sua personalidade, definindo até o histórico de lutas na apropriação de seu lugar e pela terra.

Gráfico 1 - Tempo de moradia.



Fonte: Dados da Pesquisa.

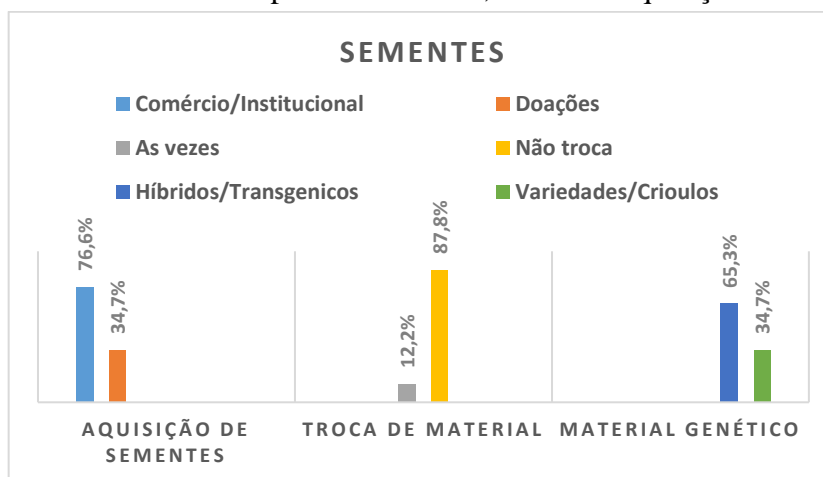
Quanto ao cultivo do milho, foco de nossa pesquisa, historicamente a maior quantidade de milho plantado pelos assentados são os híbridos e; mais recentemente os transgênicos. A escolha do material é uma tarefa complexa. O agricultor, muitas vezes, leva em consideração todas as informações que as empresas produtoras de sementes prometem e o ajuste da cultivar ao seu sistema de produção, além de que todos os anos novas cultivares são lançadas no mercado, prometendo o aumento na produtividade. Nesse levantamento 65,3% preferem esses materiais, enquanto 34,7% ainda produzem a própria semente ou escolhem variedades comerciais como, por exemplo, as da CATI, essas informações indicam uma erosão genética de materiais locais.

Fernandes e Almeida, 2007, já alertavam que a erosão genética do milho crioulo em longo prazo seria uma situação real e inevitável, trazendo graves ameaças para o futuro da agrobiodiversidade.

Majoritariamente, as sementes quando compradas são adquiridas no comércio local e se somarmos às que advém dos programas de governo, via prefeituras municipais e cooperativas, somam 76,6% e apenas 23,4% conservam suas sementes ou as obtém através de doações eventuais de terceiros. Os dados obtidos revelaram a pouca troca de sementes entre os parentes, amigos e os vizinhos como forma de intercâmbio. A diversidade de sementes tradicionais de milho, assim como outras, mantidas por agricultores nas propriedades amostradas revelou um delicado e frágil potencial de conservação existente nos bancos de sementes tradicionais. A maioria desses produtores perdeu o hábito da troca de sementes 87,8% não a faz, enquanto apenas 12,2% mantêm esse costume (Gráfico 2).

Trabalhos como o de Pelwinget *al.*, 2008 apontava essas dificuldades que podiam ser descritas por três apontamentos mais relevantes: a dificuldade em trocar e obter sementes, o desinteresse das novas gerações e a fragilidade dos cultivos devido a cruzamentos não controlados.

Gráfico 2 - Sementes utilizadas pelos assentados, forma de aquisição e troca de material.



Fonte: Dados da Pesquisa.

Tal panorama conjuntamente com uma longa investida dos agentes de desenvolvimento voltada para desprestigiar e deslegitimar tecnicamente as sementes crioulas, buscando, assim, induzir os agricultores a substituírem suas sementes pelos materiais denominados “melhorados” (ALTIERI, 2012). As variedades dos agricultores, nesse contexto, são consideradas grãos e não sementes. A superação dessa dicotomia ideologicamente construída mostra-se indispensável para a defesa e a promoção da agrobiodiversidade e constitui uma das grandes bandeiras de luta do campo agroecológico (PETERSEN *et al.*, 2013).

São vários os motivos, detectados nessa pesquisa, para o não avanço da cultura do milho crioulo nesse território. Com pouco acesso aos serviços de apoio à produção e partindo de dificuldades financeiras e tecnológicas dos assentados, as atividades agrícolas são praticadas com baixa produtividade. A desistência pela lavoura de milho é apontada por 61% dos entrevistados e apenas 39% cultivam o milho e mesmo assim com uma enorme estratificação temporal.

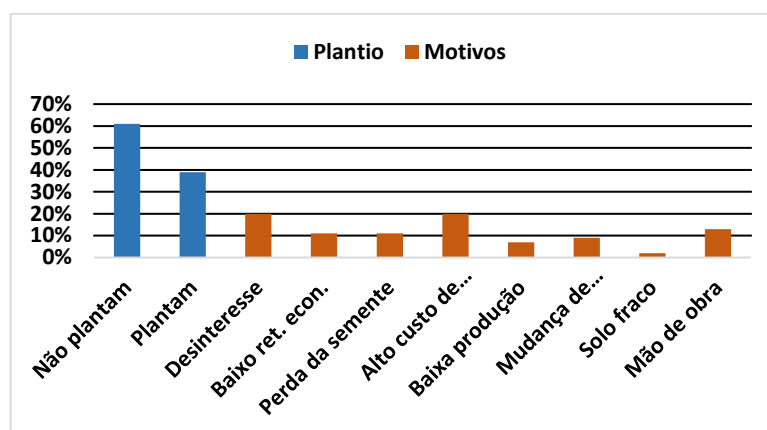
O desinteresse pela cultura soma 20%. Tal desestímulo está ligado a insatisfação das quebras em safras comerciais e o endividamento dos financiamentos de custeio comprometendo assim a vida pessoal das famílias e o reinvestimento no próprio lote rural, o baixo retorno econômico é notado em 11% entre eles, a perda das sementes em 18%, custo de produção

oneroso desestimula a maior parte dessa população e é o responsável pelo decréscimo da produção, notada em 7% dos entrevistados, atribuída ao crescimento da tecnologia, mostrando que no caso das sementes a saca pode ultrapassar R\$600,00 vinculado a isso o pacote de insumos, agrotóxicos, fertilizantes e herbicidas, com a entrada dos materiais transgênicos, 9% atribuíram à mudança na atividade na produção do lote; pecuária leiteira, integração de frangos e/ou olericultura, o solo, em 2% deles, é considerado de baixa fertilidade (Gráfico 3).

Tais afirmações reforçam as conclusões de, De Queiroga, *et al.*, de que:

[...] os agricultores ainda enfrentam diversos gargalos tecnológicos e não tecnológicos que precisam ser superados. Danos por herbivoria, deficiência de mão de obra especializada, uso eficiente da água, desenvolvimento de equipamentos apropriados, restauração da fertilidade do solo são gargalos técnicos que indicam demandas claras para pesquisa, assistência técnica e políticas públicas. (QUEIROGA, *et al.*, 2018, p.13).

Gráfico 3 – Porcentagem dos que plantam e não plantam e motivação para o abandono do cultivo.



Fonte: Dados da Pesquisa.

Outro fator que é claro, explicado sem ambiguidade, é a carência de mão de obra o que corrobora outras informações ao êxodo da juventude rural para as cidades. Uma verdade incontestável pelo arrefecimento atrativo econômico oferecido no meio rural familiar, A consequência disso é o envelhecimento da população rural, a não identificação pessoal com o trabalho no campo e a falta de expectativa futura entre estudo, trabalho e renda. Tais informações são bem explícitas em outros trabalhos. Puntel, *et al.*, (2011) afirma que:

Percebemos que o meio rural transforma-se em um espaço cada vez mais heterogêneo e desigual, onde a juventude é afetada de maneira mais dramática por essa dinâmica de diluição de fronteiras entre o espaço urbano e rural, associada à falta de perspectivas para quem vive da agricultura poder acompanhar este padrão de modernização. Percebemos que os jovens do meio rural das gerações passadas (agora os pais dos jovens pesquisados) construíam suas experiências em espaço social mais restrito, enquanto que as gerações atuais estão cada vez mais ligadas a relações sociais e culturais mais amplas, o que possibilita a estes jovens repensarem suas identidades, suas relações pessoais e seus projetos de vida. Agora e cada vez mais centrados na decisão entre permanecer no meio rural ou partir em busca de novas oportunidades nas cidades, o que vem fortalecendo o debate em torno da sustentabilidade geracional do campo. Além do mais, os jovens de agora, cada vez mais procuram afirmações para o seu futuro e aspiram à construção de seus projetos, geralmente vinculados ao desejo de inserção no mundo moderno. (PUNTEL *et al.*, 2011, p.17).

O cultivo em monocultura, conhecido como sistema solteiro, é predominante chegando a 62%, apenas 38% o faz em consorcio. Nesse caso são incorporados uma ou mais culturas predominando os feijões, as aboboras, melancia, quiabo, mandioca e abacaxi.

Um maior rendimento econômico proporcionado pelo aumento da produtividade por unidade de área, pode ser favorecido pelo sistema de consorciação, uma vez que este sistema de cultivo permite o melhor aproveitamento da terra e outros recursos disponíveis (SULLIVAN, 2007).

O consorcio de plantas companheiras passa a ser uma alternativa tecnológica para o pequeno produtor rural, uma vez que o segundo cultivo torna-se uma nova fonte de renda, fortalecendo a estabilidade financeira, aumentando a produtividade da cultura e diminui a quantidade de agrotóxicos. Uma das finalidades do consórcio de plantas companheiras é o manejo ecológico de insetos e pragas que atacam culturas mais vulneráveis (PORTAL; CYCLE, 2019)

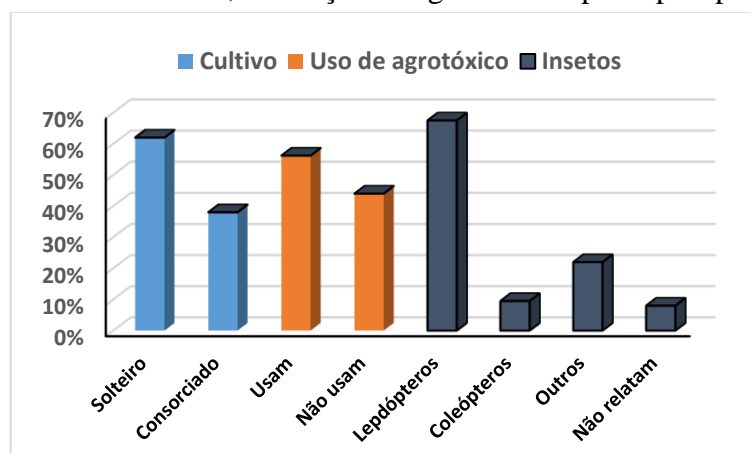
Os dados reveladores no uso de agrotóxicos no cultivo da cultura estão na ordem de 56,2%, o que tem correlação com o tipo de manejo pois as lavouras predominantes em sistema monocultivo têm por caráter a admissão de sementes híbridas e/ou transgênicas. O trabalho apontou a intensificação do uso de inseticidas e herbicidas como meio de proteção às lavouras. Esse caráter hegemônico, baseado na monocultura, que na atualidade está embasado no modelo produtivo de boa parte dos assentados contribuiu no uso massivo de agrotóxicos

Quanto aos insetos que causam danos a cultura, os lepidópteros na sua forma jovem de lagartas são os mais citados, entre eles a lagarta do cartucho, (*Spodoptera frugiperda*) com 36%, a lagarta da espiga (*Helicoverpa zea*) 30% e a Broca do colmo ou lagarta elasma (*Elasmopalpus*

lignosellus) com 1,5%. A segunda ordem mais citada são os coleópteros 9,5% e himenópteros, sendo as formigas, especialmente as saúvas (*Atta spp*).

Foram também relatados os ortópteros como gafanhotos (*Tropidacris grandis*), hemípteras: Pulgão-do-milho (*Rhopalosiphum maidis*) e cigarrinha do milho (*Dalbulus maidis*) ambos com 1,5%. Apenas 7,5% não relataram nenhuma ocorrência importante de pragas. Esses insetos, por sua vez, são conhecidos pelos agricultores no momento em que a lavoura ainda está no campo, mas relatam que nos pós colheita (Gráfico 4), o caruncho é observado em 73% como um dos principais problemas da perda de qualidade do grão e 27% não ressaltaram esse tipo de ataque.

Gráfico 4 – Formas de cultivo, utilização de agrotóxico e principais pragas na cultura.



Fonte: Dados da Pesquisa.

Provavelmente este fato deve estar associado ao tipo de armazenamento ou manejo pós maturação da cultura sendo que 40% usam o próprio paiol com o milho ainda na espiga, 30% as conservam em sacarias, 20% em garrafas PET, 7%, quebram o colmo do milho e os mantêm na lavoura retirando aos poucos conforme a necessidade e apenas 1,5% faz silagem (Gráfico 5).

O armazenamento de sementes constitui importante estratégia para a conservação genética “*ex situ*” de espécies vegetais, atendendo objetivos como a conservação, o melhoramento ou a propagação. As condições de umidade relativa e de temperatura durante o armazenamento, onde as sementes alcançarão o equilíbrio higroscópico específico, determinarão a manutenção de sua qualidade fisiológica por maior ou menor tempo (BORGES *et al.*, 2009).

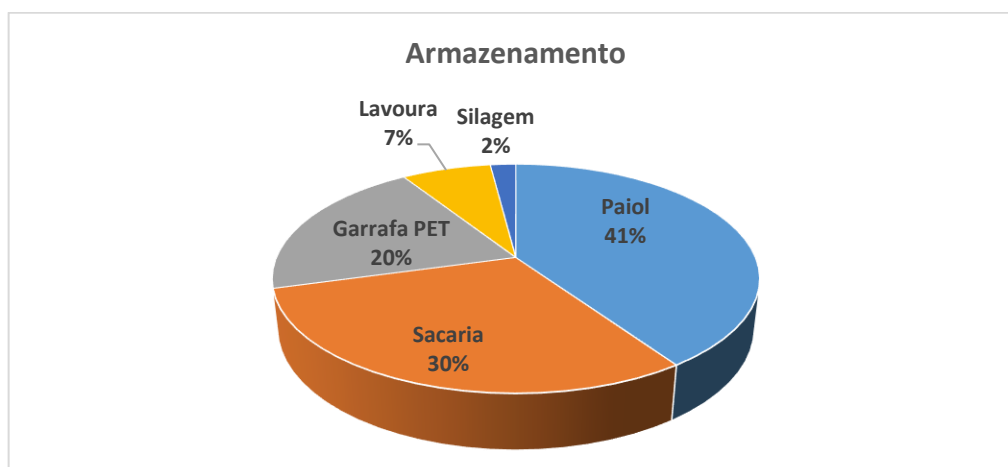
A qualidade fisiológica da semente está associada diretamente com o seu poder germinativo, ou seja, com a capacidade do embrião iniciar o crescimento e, sob condições

ambientais favoráveis, dar origem a uma plântula normal (TRESENA *et al.*, 2009). Razão pela qual é importante armazenar as sementes em embalagens que não permitam trocas com o ambiente de armazenamento e preservam do ataque de insetos.

Os efeitos da temperatura e da umidade sobre a conservação da qualidade das sementes armazenadas estão inter-relacionados, por isso, quando as sementes são armazenadas com a umidade correta e embaladas adequadamente, os efeitos das altas temperaturas sobre o seu metabolismo serão menores (EMBRAPA, 2006).

Antonello *et al.*, (2009), quando compararam variedades de milho crioulo, tempo de armazenamento e embalagens, concluíram que as embalagens PET permitiram melhor qualidade fisiológica, manutenção de baixo grau de umidade e, conseqüentemente, menor índice de infestação por insetos devido ao baixo nível de oxigênio nas sementes. O armazenamento em sacos de algodão proporcionou elevada incidência de insetos, o que ocasionou uma acentuada perda de peso, com redução na qualidade das sementes.

Gráfico 5 - Formas de armazenamento.



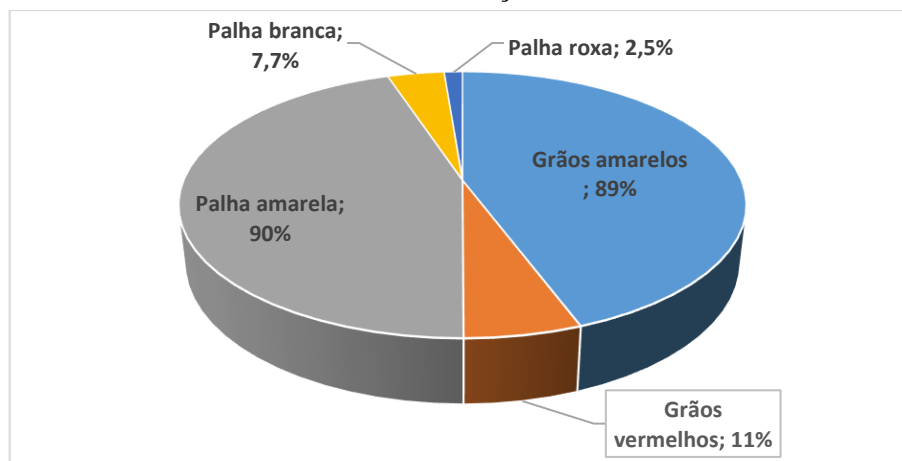
Fonte: Dados da Pesquisa.

Uma das formas relatadas para identificar os materiais genéticos pelos agricultores é a coloração dos grãos onde predomina a cor amarela em seus vários tons 88,7%, tonalidades que vão do avermelhado ao roxo 11,3%. Quanto a cor da palha nos materiais levantados pela pesquisa a amarelada foi a mais predominante com 90%, a branca com 7,7% e a roxa 2,5% (Gráfico 6).

Nessa região a palha é usada para o artesanato e um tipo de milho de uma variedade específica “milho palha” que produz uma palha para fabricação de cigarros é muito valorizada,

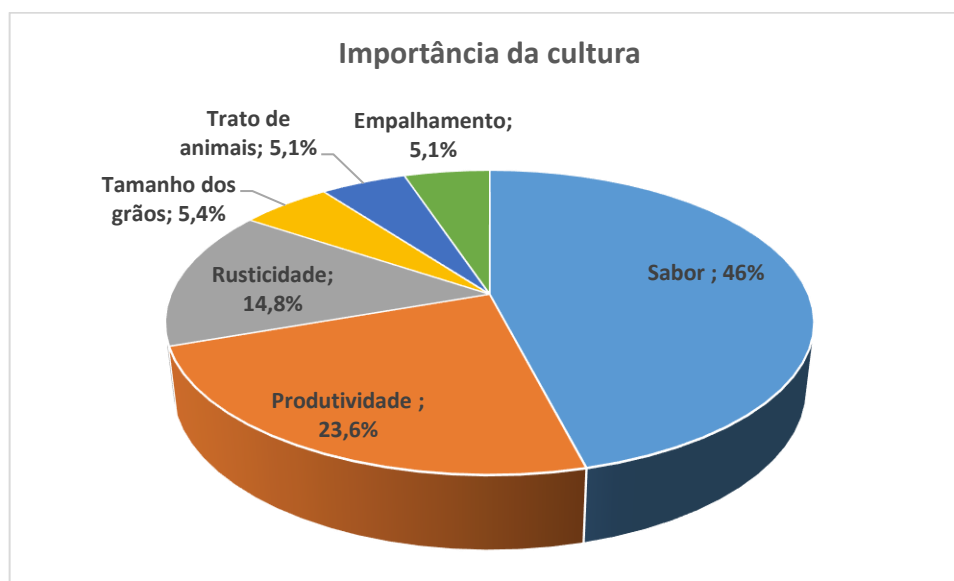
um material específico para essa finalidade que em 2015 chegou a ocupar no assentamento uma área de 50 hectares com 7 unidades de produção envolvidas.

Gráfico 6 – Características dos materiais genéticos utilizadas pelos agricultores para sua identificação.



Fonte: Dados da Pesquisa.

Por ordem de importância da cultura para os entrevistados, quase metade (46%) ressalta no sabor a maior relevância indicando que a cultura tem uso importante na alimentação, A exploração do milho pode até constituir-se em uma alternativa econômica para os grandes produtores, mas especialmente os agricultores familiares a fazem para o consumo *in natura*, o autoconsumo continua sendo uma prática recorrente entre os agricultores assentados, reveste-se de fundamental importância para a reprodução social dessas famílias e contribui para a efetividade da segurança alimentar. A produtividade é apontada em 23,6% dos casos, a rusticidade em 14,8%, o tamanho dos grãos com 5,4% e com 5,1% pontuaram o uso para trato de animais e o empalhamento (Gráfico 7).

Gráfico 7 - Fatores relevantes na escolha do cultivar.

Fonte: Dados da Pesquisa.

Outros aspectos levantados quanto ao uso de sementes crioulas foram: Tipo de empalhamento, altura da planta, inserção da primeira espiga, facilidade para debulha e cor e espessura da palha. A seleção das variedades crioulas tradicionalmente realizada pelos agricultores familiares, ao contrário, não é focada somente na produtividade. Tomando-se como exemplo a cultura do milho, características como a produção de palha, importante para alimentação dos animais da propriedade, o porte das plantas e a espessura do colmo, que serve de sustentação para culturas trepadeiras cultivadas em consórcio, o fechamento das espigas, que protege os grãos do ataque de insetos durante o armazenamento, ou a resistência a períodos secos, podem ser tão ou mais importantes para os agricultores quanto a produtividade dos grãos. Características como o sabor ou o tempo de cozimento também são levadas em conta. O manejo da diversidade é outro componente importante desses sistemas, conferindo a eles maior segurança (GREENME, 2015).

Os quintais agrofloretais também foram observados como sendo de extrema importância para as famílias, pois além dos produtos para consumo, parte da produção também é comercializada. Alguns dos principais produtos de produção, consumo e comercialização estão expostos no quadro 2.

Os quintais agrofloretais representam um importante uso do solo, considerados como uma das formas mais antigas de uso da terra (NAIR, 1986). Os quintais agrofloretais são sistemas de manejo tradicionais nos trópicos e considerados como sustentáveis ao longo dos anos, pois ofertam uma série de produtos e/ou serviços, diminuindo de forma considerável os

gastos da família para obtê-los fora da propriedade. Caracterizam-se por uma imitação de ecossistemas naturais e assim requerem a utilização de baixos insumos, além de provocarem menos danos ao meio ambiente (DAS; DAS, 2005; KEHLENBECK; MAASS, 2004).

Quadro 2 - Famílias botânicas, nomes científicos e populares das espécies alimentícias produzidas nos quintais florestais.

FRUTAS			LEGUMES			VERDURAS		
Nome Comum	Nome científico	Class. Botânica	Nome comum	Nome Científico	Class. Botânica	Nome comum	Nome científico	Class. Botânica
Abacate	<i>Persea americana.</i>	Lauraceae	Abóboras	<i>Cucurbita</i>	Cucurbitaceae	Alface	<i>Lactuca sativa</i>	Asteraceae
Abacaxi	<i>Ananas comosus L.</i>	Bromeliaceae	Batata doce	<i>Ipomoea batatas</i>	Convolvulaceae	Almeirão	<i>Cichorium intybus</i>	Asteraceae
Acerola	<i>Malpighia puniceifolia L.</i>	Malpighiaceae	Berinjela	<i>Solanum melongena</i>	Solanaceae	Brocolo	<i>Brassica oleracea</i>	Brassicaceae
Banana	<i>Musa sp</i>	Musaceae	Chuchu	<i>Sechium edule</i>	Cucurbitaceae	Cebolinha	<i>Allium schoenoprasum</i>	Amaryllidaceae
Cajú	<i>Anacardium occidentale</i>	Anacardiaceae	Feijões	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Fabaceae	Coentro	<i>Coriandrum sativum</i>	Apiaceae
Carambola	<i>Averrhoa carambola</i>	Oxalidaceae	Jiló	<i>Solanum aethiopicum</i>	Solanaceae	Couve	<i>Brassica oleracea</i>	Brassicaceae
Goiaba	<i>Psidium guajava</i>	Myrtaceae	Mandioca	<i>Manihot esculenta</i>	Euphorbiaceae	Manjeriço	<i>Ocimum basilicum</i>	Lamiaceae
Jaca	<i>Artocarpus integrifolia L.</i>	Moraceae	Maxixe	<i>Cucumis anguria L.</i>	Cucurbitaceae	Repolho	<i>Brassica oleracea</i>	Brassicaceae
Laranja	<i>Citrus sinensis</i>	Rutaceae	Pepino	<i>Cucumis sativus</i>	Cucurbitaceae	Rúcula	<i>Eruca sativa</i>	Brassicaceae
Limão	<i>Citrus Limonium</i>	Rutaceae	Pimentão	<i>Capsicum annum</i>	Solanaceae	Salsiça	<i>Petroselinum crispum</i>	Apiaceae
Mamão	<i>Carica papaya</i>	Caricaceae	Quiabo	<i>Abelmoschus esculentus</i>	Malvaceae			
Manga	<i>Mangifera indica</i>	Anacardiáceas	Rabanete	<i>Raphanus sativus</i>	Brassicaceae			
Maracuja	<i>Passiflora edulis Sims</i>	Passifloraceae	Tomate	<i>Solanum lycopersicum</i>	Solanaceae			

Fonte: Compilação dos dados obtidos do levantamento de campo.

Conforme abordado por Amorozo (2008) e Pereira e Figueiredo Neto (2015) o quintal de uma casa é um local comumente utilizado para cultivar plantas ornamentais, frutíferas, hortaliças e medicinais para complementar a alimentação. Observamos que para a venda os produtos mais destacados são algumas hortaliças, a mandioca e a banana. Outras frutas, legumes e folhosas são mais utilizadas para consumo próprio, provavelmente por serem mais perecíveis e de baixa produção relativa, isso exigiria uma logística, talvez pensada em bases de política pública, dirigida para minimizar custos variáveis associados à movimentação e comercialização.

7.2 Experimento de Campo

7.2.1 Avaliação do dano por *S. frugiperda*

A tabela abaixo (Tabela 1) apresenta a média da ocorrência do ataque da lagarta do cartucho *Spodoptera frugiperda* (herbivoria), assim como a presença de outras espécies de insetos, nos cultivares transgênico, isogênico e a variedade CATI (com e sem veneno), implantada na pesquisa de campo.

Tabela 1 - Percentagem média do dano foliar* e presença de outras espécies de insetos** nas variedades estudadas.

	Herbivoria*		Outros Insetos**	
	C/T	S/T	C/T	S/T
Transgênico	0.27	1.00 †	4.33	2.50 †
Isogênico	2.45*	2.64*	2.73*	2.09*
CATI	1.36*	2.00*	2.09*	1.90*

Os valores expressos como média (n = 10 amostras / grupo). * vs transgênico (p <0,05);

† Transgênico C/Tvs. Transgênico S/T (p <0,05) CT tratamento com veneno ST sem veneno

Fonte: Dados da Pesquisa.

Na tabela acima é possível observar, que o material transgênico foi o menos afetado em relação a herbivoria, sendo significativamente diferente no isogênico e a variedade CATI, em ambas condições estudadas (com e sem tratamento). É conhecido que existe a suscetibilidade de Lepidópteros ao gene *Bt*. Mas vários trabalhos apontam a sobrevivência da *S. frugiperda* em materiais transgênico Horikoshi (2016) e Kanno (2018), (GLOBO RURAL, 2014).

Na publicação de Horikoshi avaliando vários materiais transgênico de milho, observou no transgênico Herculex (sobrevivência de 70% *S. frugiperda*) e também nos transgênicos Power Core e Yield Gard VT PRO foi observado também em materiais de algodão, Wide Strike, Bollgard II e TwinLink indicando resistência de *Spodoptera frugiperda* à proteína Cry obrigando as empresas a estarem sempre acrescentando novas construções genéticas que expressem novas proteínas *Bt* para contornar esta resistência como relatado em Horikoshi (2016).

O controle do lepidóptera no milho transgênico pode ser atribuído à baixa pressão de seleção no ambiente do experimento devido ao seu isolamento do cultivo da cana de açúcar

Não foram observadas diferenças significativas entre o isogênico e a variedade CATI.

Em relação a presença de outros insetos, observou-se diferenças significativas entre o isogênico e a variedade CATI em relação ao transgênico. Além de isso foi observado que o transgênico apresenta diferenças entre os tratamentos, sendo que o grupo com aplicação do inseticida apresentou uma média maior de insetos de diferentes espécies (entomofauna associada). Não foram observadas diferenças significativas entre o isogênico e CATI. Conforme Vidotto *et al.*, (2018) houve uma ampla diversidade de espécies encontradas no milho transgênico e se confirmou a necessidade do uso de agrotóxicos para combater as pragas não-alvos. Por outro lado, Reis (2018) observou pouco impacto das variedades transgênicas estudadas com aplicação de herbicidas, mas sem inseticidas, quanto a diversidade e riqueza de espécies associadas à cultura

Apesar de não ser alvo da pesquisa, constatou-se que a população de inimigos naturais esteve presente em quantidade durante o experimento e ocorreu aumento no número de indivíduos com o decorrer dos dias. Exemplo disso foi a visualização da tesourinha *Dorus spp* (Figura 5) que demonstrou ser um predador voraz, isto é, com alta capacidade de ataque.

O inseto é um inimigo natural considerado eficiente no controle *Spodoptera frugiperda*, se alimenta tanto dos ovos, como também das larvas. O inseto predador se encontra também nos estilo-estigmas do milho, por isso também é um predador da *Helicoverpa spp* (MEDEIROS 1999).

Figura 8 - Ecloração da oviposição da tesourinha (*Dorus spp*) e fase adulta.

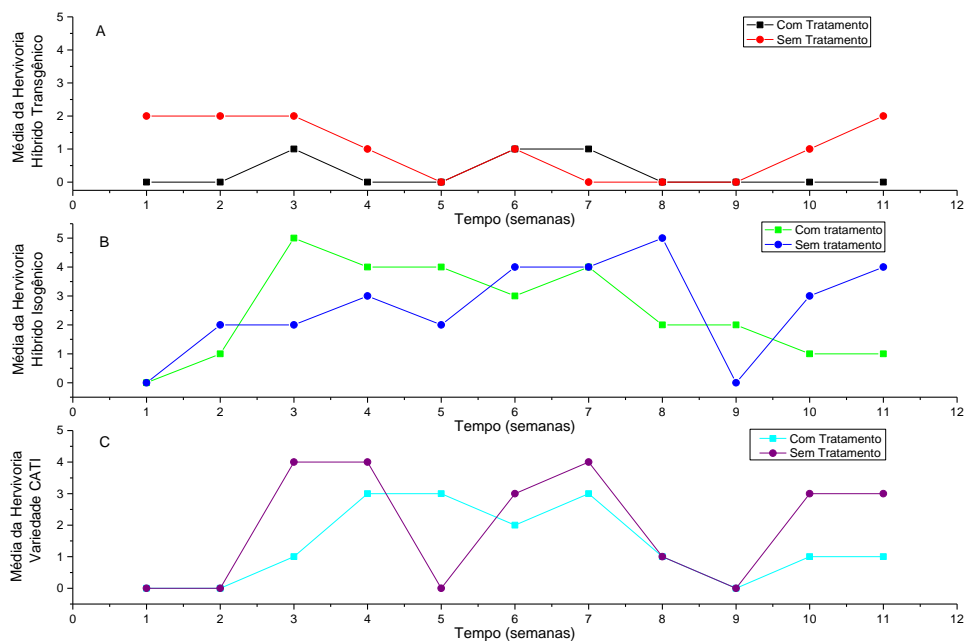


Fonte: Dados da Pesquisa.

A Figura 6 apresenta a evolução no tempo dos danos causados nas folhas ocasionadas pela espécie *Spodoptera sp*. Pode-se observar, nesse ensaio, que o Transgênico foi menos vulnerável ao ataque da lagarta, principalmente após a 7ª semana da avaliação. Em relação aos tratamentos, o grupo tratado ficou mais protegido durante todo o período experimental.

No Isogênico existe um aumento de folhas prejudicadas pela ação da lagarta, quando comparada com o Transgênico; principalmente na 8ª semana de avaliação, porém não se observaram diferenças entre os tratamentos. A variedade CATI, teve um comportamento semelhante com a cultivar isogênica, sendo que os danos na folha podem ser observados já na 3ª semana de avaliação, momento em que foi aplicado o inseticida para o controle da *S. frugiperda*.

Figura 9 - Evolução no tempo do ataque da espécie *Spodoptera frugiperda* nas folhas das variedades analisadas. (A) Híbrido Transgênico. (B) Híbrido Isogênico. (C) Variedade CATI.

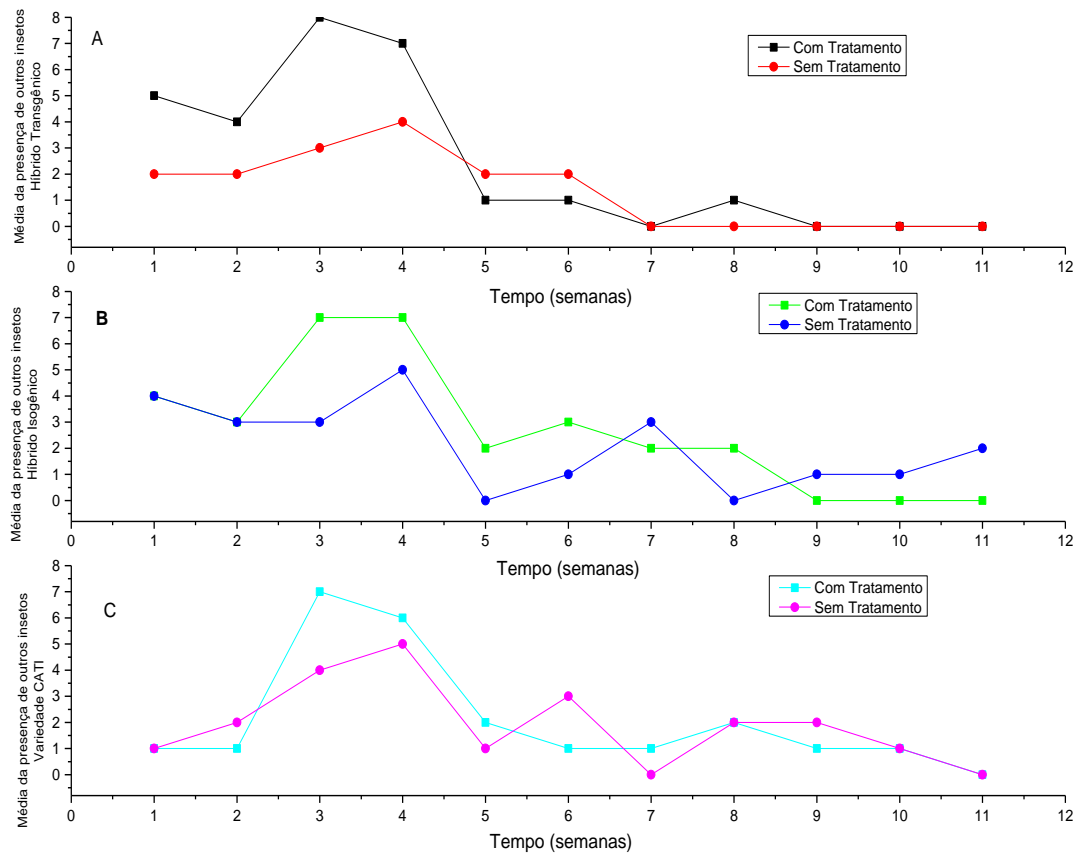


Não houve resposta na aplicação do inseticida nos cultivares transgênico e isogênico

Fonte: Dados da Pesquisa.

A figura 7 apresenta a evolução no tempo, da presença da entomofauna associada nas cultivares analisadas. Podemos observar que nos materiais avaliados não existem diferenças significativas com ou sem aplicação de inseticida. A diminuição observada a partir da 5ª avaliação pode estar relacionada à senescência da cultura.

Figura 10 - Evolução no tempo da presença de outros insetos nas variedades analisadas.



(A) Transgênico. (B) Isogênico. (C) Variedade CATI, com e sem inseticida.

Fonte: Dados da Pesquisa.

7.2.2 Avaliação do ataque na espiga

Após a sétima semana de amostragem (decima semana de plantio) foram avaliados os danos nas espigas, semanalmente até a decima primeira semana de amostragem. A tabela 2 apresenta as medias dos diferentes grupos analisados.

Tabela 2 - Percentagem média do dano na espiga nos materiais estudados.

Material	Espiga	
	C/T	S/T
ransgênico	0.00	0.00
Isogênico	0.45*	0.64*
CATI	0.18	0.45*

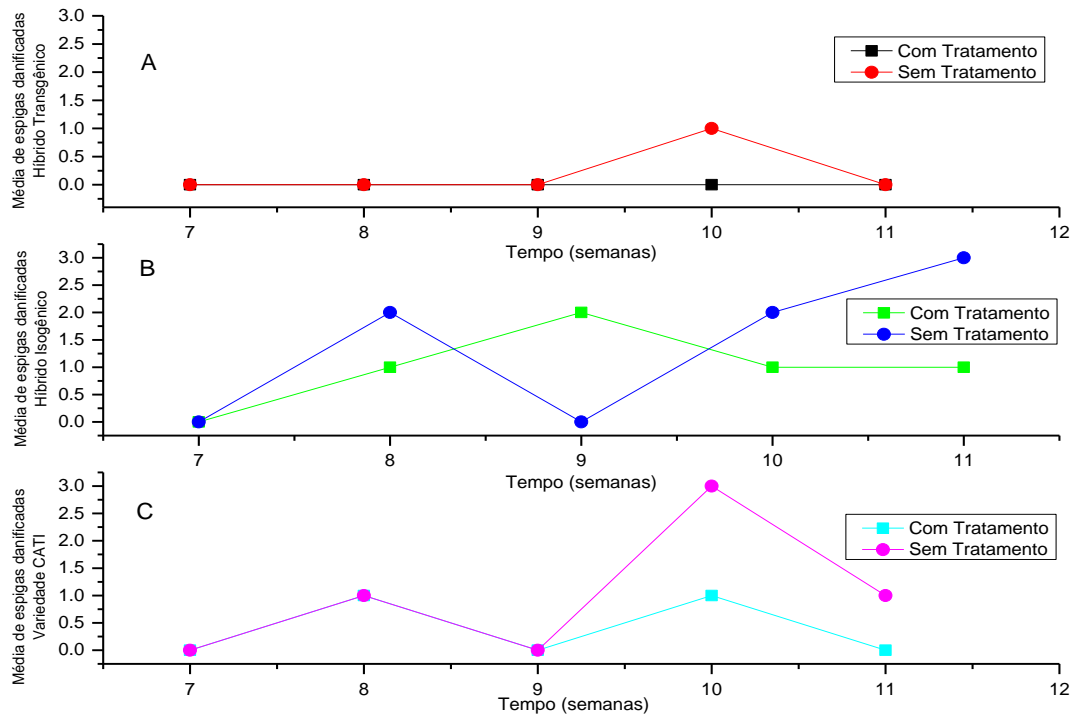
Os valores expressos como média (n = 10 amostras / grupo). * vs Variedade Transgênica (p <0,05)

Fonte: Dados da Pesquisa.

Em relação ao dano sofrido pela espiga, observa-se um efeito protetor ao ataque da lagarta no transgênico em ambas condições (com e sem tratamento), o que se traduz em diferenças significativas desta cultivar quando comparadas ao isogênico e CATI. Não foram observadas diferenças significativas entre o isogênico e a variedade CATI sem aplicação do inseticida, mas houve diferença significativa entre isogênico e CATI quando da aplicação do inseticida. A cultivar CATI foi a única que respondeu a aplicação do inseticida, embora com baixo nível de dano.

A figura abaixo (Figura 8) apresenta a evolução temporal da presença de espigas danificadas nos grupos analisados. O transgênico, apresenta diferença significativa em relação aos outros grupos, porém não foram encontradas diferenças entre os grupos com e sem tratamento. O Isogênico e a variedade CATI, foram afetados em maior proporção quando comparados com o transgênico; sem apresentar diferenças entre os grupos com e sem tratamento.

Figura 11 - Evolução no tempo da presença de espigas danificadas nas variedades analisadas.



(A) Híbrido Transgênico. (B) Híbrido Isogênico. (C) Variedade CATI.

Fonte: Dados da Pesquisa.

Análise do custo de produção por hectare (Tabela 3) para os diferentes cultivares, indica um custo maior para o cultivar transgênico, seguido pelo seu isogênico, e com um menor custo de produção para o cultivar da CATI.

Tabela 3 - custo de produção para os diferentes cultivares de milho.

Custos de produção por hectare			
Insumos	(A)Transgênico	(B)Isogênico	(C)Variedade CATI
Sementes	R\$ 650,00	R\$ 285,00	R\$ 100,00
8-28-16 + 0,5% Zn (base)	R\$ 1.400,00	R\$ 1.400,00	R\$ 1.400,00
Adubação nitrogenada (cobertura)	R\$ 640,00	R\$ 640,00	R\$ 640,00
Ácido Bórico H3BO3	R\$ 10,00	R\$ 10,00	R\$ 10,00
Sulfato de zinco ZnSO4	R\$ 50,00	R\$ 50,00	R\$ 50,00
Herbicida	R\$ 120,00	-----	-----
<i>Sub Total 1</i>	<i>R\$ 2.870,00</i>	<i>R\$ 2.385,00</i>	<i>R\$ 2.200,00</i>
Preparo de solo			
Gradagem primaria (aradora)	R\$ 270,00	R\$ 270,00	R\$ 270,00
Gradagem interm. (niveladora)	R\$ 120,00	R\$ 120,00	R\$ 120,00
<i>Sub Total 2</i>	<i>R\$ 390,00</i>	<i>R\$ 390,00</i>	<i>R\$ 390,00</i>
Plantio e Tratos culturais (hora/máquina)			
Plantio e adubação	R\$ 225,00	R\$ 225,00	R\$ 225,00
Aplicação de herbicida/capina mecanizada	R\$ 180,00	R\$ 180,00	R\$ 180,00
Adubação de cobertura	R\$ 90,00	R\$ 90,00	R\$ 90,00
Adubação foliar	R\$ 135,00	R\$ 135,00	R\$ 135,00
Deltametrina 25 g/L	R\$ 28,00	R\$ 28,00	R\$ 28,00
<i>Sub Total 3</i>	<i>R\$ 778,00</i>	<i>R\$ 658,00</i>	<i>R\$ 658,00</i>
Colheita 4	R\$ 300,00	R\$ 300,00	R\$ 300,00
Custo Total (1+2+3+4)	R\$ 4.218,00	R\$ 3.733,00	R\$ 3.548,00

*Tabela tendo como valores apresentados o preço médio de um trator de 110 HP - traçado.

Fonte: Dados da Pesquisa.

Na Tabela 4, é apresentada a produtividade em toneladas por hectare dos cultivares avaliados. Nela se observa que a menor produtividade, quando se utiliza inseticida no manejo, foi a do milho transgênico a variedade da CATI foi a que melhor respondeu a aplicação de inseticida. A menor resposta em relação a produtividade foi o do material isogênico.

Tabela 4 - Produtividade por hectare dos cultivares, transgênico, seu Isogênico e variedade da CATI, com aplicação de inseticida e sem aplicação.

Material	Com Inseticida	Sem Inseticida
Transgênico	3949	2340
Isogênico	4438	4305
CatiAvaré	5637	2275

Fonte: Dados da Pesquisa.

Analisando-se o custo de produção, calculado pela produtividade em relação ao custo da cultura por hectare, temos um menor custo de produção para o Cultivar Cati, com aplicação do inseticida, e o maior custo para cultivar transgênico sem aplicação de inseticida (Tabela 5).

Tabela 5 - Relação do custo de produção e produtividade.

Custo de produção/Produtividade		
Material	Com Inseticida	Sem Inseticida
Transgênico	1,060	1,790
Isogênico	0,841	0,860
Cati Avaré	0,629	1,547

Fonte: Dados da Pesquisa.

8 –CONCLUSÕES

Através das entrevistas foi observada uma forte identificação dos assentados com seu território. Não foi observada uma relação forte, mesmo historicamente, dos assentados de preservação de materiais crioulos, e que se reflete na baixíssima preservação de materiais não comerciais, contrariando a hipótese inicial.

Os cultivares transgênicos predominam, quer seja por falta de opção na compra de sementes, ou pelo canto da sereia dos vendedores de sementes e insumos das vantagens dos transgênicos e por não considerar as sementes crioulas como sementes, mas como grãos, desvalorizando estes materiais, ou ainda pelo fato de grande parte da produção quando ocorre ter sido através de arrendamento.

O fato de predominar cultivares transgênicos é preocupante pelo fato de propiciar uma possibilidade grande de contaminação genética dos materiais não transgênicos, e dificultar programas de recuperação de materiais genéticos tradicionais, comprometendo a agrobiodiversidade local.

A causa principal da desistência de cultivo da lavoura de milho está ligada ao alto custo da cultura com a introdução dos transgênicos.

O cultivo em monocultura, conhecido como sistema solteiro, é predominante e quando ocorre o consorcio predominam os feijões, as aboboras, melancia, quiabo mandioca e abacaxi, o que aumenta a agrobiodiversidade e a segurança alimentar.

Um fato importante observado nas entrevistas é o de que a produtividade não é a única preocupação do agricultor familiar, mas o sabor, o uso da palha e a facilidade da debulha, uma vez que muitas vezes ela é feita manualmente

Diante dessa situação, entende-se que, para que se possa propor soluções aos agricultores, de forma a que permaneçam no campo, é necessário conhecer a realidade na qual estão inseridos.

Com esse diagnóstico, pode-se também entender os motivos que levaram as sementes crioulas, quase praticamente desaparecerem do cenário do assentamento.

O cultivar transgênico foi o menos afetado em relação a herbivoria, mas pelo seu alto custo não se reflete em relação aos benefícios econômicos.

Embora seja relatada na bibliografia a perda de eficiência do controle de insetos fitófagos aos materiais transgênicos com o gene *Bt*, esse fato não foi observado no presente experimento neste caso, provavelmente devido ao isolamento, da cultura, pois estamos literalmente em uma ilha dentro de um mar de cana-de-açúcar.

Não foram observadas diferenças significativas no tocante a herbivoria entre o isogênico e a variedade CATI.

A variedade da CATI mostrou ter um melhor custo benefício ao agricultor, além de não ser obrigatoriamente atrelada ao uso de herbicida, o que evita a seleção de plantas espontâneas (Invasoras).

O maior custo de produção foi para cultivar transgênico sem aplicação de inseticida, quando se avalia, também, a produtividade.

Portanto para este estudo não foi observado vantagem para o agricultor familiar em utilizar tecnologia de plantas transgênicas, quer seja pelos danos na cultura, quer seja pelo rendimento e vantagens econômicas em relação a produtividade e custo de produção, mesmo em condições de isolamento da cultura onde houve a pressão de resistência de *S. frugiperda* ao gene *Bt*.

A opção por usar as cultivares transgênicas, leva a dependência das sementes e o uso cada vez maior e indiscriminado de agrotóxicos, que além de criar problemas ambientais, coloca em risco a saúde dos agricultores e dos consumidores, além de ser um entrave para a recuperação de material crioulo, pela contaminação genética através dos transgênicos. Este trabalho evidencia as vantagens de se trabalhar com variedades e buscar resgatar variedades crioulas que antes eram utilizadas em função da sua maior sustentabilidade econômica, social e ambiental.

REFERÊNCIAS

ABRAMOVAY, R. Alimentos versus população: está ressurgindo o fantasma malthusiano? **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 62, n. 4, out. 2010.

ABREU, L.; CANSI, E.; JURIATTI, C. Avaliação do rendimento socioeconômico de variedades Crioulas e híbridos comerciais de milho na microregião de Chapecó. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.2, n.1, 2007.

ABREU, M. J., TRIVELLA, R. B. B., MELO, L. G., CORDEIRO, A., MAESTRI, J. C. HortaComunitáriaVidaNova-RelatosAgroecológicosemEspaçosUrbanos. **Cadernos de Agroecologia** – ISSN 2236-7934 – Vol 8, No. 2, Nov 2013.

AGUIAR, R.C.**Abrindo o pacote tecnológico: Estado e pesquisa agropecuária no Brasil**. São Paulo: Polis; Brasília: CNPq, 1986, 160p.

ALMEIDA, R. A. S.; TAVARES-SILVA, C. A.; SILVA, S. L. Desempenho energético de um conjunto trator-semeadora em função do escalonamento de marchas e rotações do motor. **Agrarian**, Dourados, v. 3, n. 7, p. 63-70, maio 2011. ISSN 1984-2538. Disponível em: <<http://ojs.ufgd.edu.br/index.php/agrarian/article/view/1086>>. Acesso em: 04 fev. 2019.

ALTIERI, M. **Agroecologia: bases científicas para uma agricultura sustentável**. 3. ed. São Paulo: Expressão Popular; Rio de Janeiro: AS-PTA, 2012. 400p.

ALVES, G. S. A biotecnologia dos transgênicos: precaução é a palavra de ordem. **Holos**, v. 2, 2004.

ALVES, L. R. A. *et al.* Diferenças nas estruturas de custos de produção de milho convencional e geneticamente modificado no Brasil, na segunda safra: 2010/11, 2013/14 e. **Custos e@gronegócioonline**, v. 14, n. 2, p. 364-389, 2018.

AMOROZO, M.C.M. Os quintais: funções, importância e futuro. In: GUARIM NETO, G.; CARNIELLO, M. A. (Org.). **Quintais mato-grossenses: espaços de conservação e reprodução de saberes**.Cáceres: Unemat, 2008.

ANDOW, D. A. Vegetational diversity and arthropod population response. **AnnualReview ofEntomology**, Palo Alto, v. 36, p. 561-586, 1991.

ANTONELLO, Leonardo Magalhães et al. Qualidade de sementes de milho armazenadas em diferentes embalagens. **Ciência Rural**, v. 39, n. 7, 2009.

ARAUJO, A. V. *et al.* Desempenho agrônômico de variedades crioulas e híbridos de milho cultivados em diferentes sistemas de manejo. **Revista Ciência Agronômica**, v. 44, n. 4, p. 885-892, out/dez, 2013.

ARAÚJO, J. C. A concentração nas empresas do agribusiness e de biotecnologia. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, v.10, n. 2, abr./jun. p. 33-38, 2001.

ARAÚJO, Pedro Mário de; NASS, Luciano Lourenço. Caracterização e avaliação de populações de milho crioulo. *ScientiaAgricola*, Piracicaba, v. 59, n. 3, p. 589-593, 2002. *ArchaeolSci* v. 30, p. 901–908, 2003.

ARAÚJO, Pedro Mário de; NASS, Luciano Lourenço. Caracterização e avaliação de populações de milho crioulo. **Sci. agric. (Piracicaba, Braz.)**, Piracicaba, v. 59, n. 3, p. 589-593, set. 2002.

ASSAD, M. L. L.; ALMEIDA, J. Agricultura e Sustentabilidade: contexto, desafios e cenários. **Ciência & Ambiente**, Santa Maria, n. 29, p.15-30, 2004.

AVILA, C. J.; VIVAN, L. M.; TOMQUELSKI, G. V. **Ocorrência, aspectos biológicos, danos e estratégias de manejo de *Helicoverpaarmigera* (Hübner) (Lepidoptera: Noctuidae) nos sistemas de produção agrícolas**. Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, p. 12, 2013. (Embrapa Agropecuária Oeste. Circular técnica, 23).

BALTAZAR, M. *et al.* Pollen-Mediated Gene Flow in Maize: Implications for Isolation Requirements and Coexistence in Mexico, the Center of Origin of Maize. **PLoSone**, v. 10, n. 7, 2015.

BASSANI, M. A.; DA SILVEIRA, M.A.; FERRAZ, J.M.G. Psicologia ambiental e agroecologia: apropriação do espaço por famílias de agricultores. In: Embrapa Meio Ambiente- Artigo em anais de congresso (ALICE). In: Congresso Brasileiro de Agroecologia, 3.; Seminário Estadual de Agroecologia, 3., 2005, Florianópolis/SC.**Anais...** Florianópolis/SC: ABA, 2005. p. 1-4., 2005.

BENTHIEN, Patrícia Faraco et al. **Transgenia agrícola e modernidade**: um estudo sobre o processo de inserção comercial de sementes transgênicas nas sociedades brasileira e argentina a partir dos anos 1990. 2010.

BEVILAQUA, G. A. P.; ANTUNES, I. F.; BARBIERI, R. L.; SILVA, S. D. dos A. Desenvolvimento in situ de cultivares crioulas através de agricultores guardiões de sementes. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Porto Alegre, v. 4, n. 2, p. 1273-1275, nov. 2009.

BIFF, C. *et al.* (In) Existência do planejamento de sucessão em empresas familiares rurais do município de Chapecó/SC/(In) Existence of succession planning in rural family enterprises in the municipality of Chapecó/SC. **Brazilian Journal of Development**, v. 4, n. 4, p. 1295-1318, 2018.

BORGES, S. et al. Equilíbrio higroscópico e viabilidade de sementes de angico-vermelho (*Anadenanthera peregrina* (L.) Speng) em diferentes condições ambientais de armazenamento. **Scientia Florestalis**, v. 37, n. 84, p. 475-481, 2009.

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

BOUCIAS, D. G.; PEDLAND, J. C. **Principles of insect pathology**. Boston: Kluwer Academic Publishers, 1998. 537 p.

BOULDER, D. Insect pest control by copying nature using genetically engineered crops. *Phytochemistry*. **Elmsford**, v. 34, p. 1453-1466, 1993.

BRACCO, M. *et al.* Genetic diversity in maize landraces from indigenous settlements of Northeastern Argentina. **Genetica**, 135(1), 39-49. 2009.

BRACK, P. ; KELEN, M. E. B. ; SILVA, D. B. ; MARASINI, J. B. ; NOUHUYS, I. S. V. **Encontro sobre Plantas Alimentícias Não Convencionais**. 2014.

BRIEGER, F. G. *et al.* **Races of maize in Brazil and other eastern South American countries**. Publication 593. National Academy of Sciences – National Research Council, Washington, D. C. 1958. 283 p.

BURGES, H. D.; CROIZIER, G; HUBER, L. A review of safety tests on Baculoviruses. **Entomophaga**, v.25, p. 329-340, 1980.

BUSATO, G.R.; GRUTZMACHER, A.D.; GARCIA, M.S. Consumption and utilization of food by *Spodoptera frugiperda* (J.E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) native to different areas in Rio Grande do Sul, from corn and irrigated rice. **Neotropical Entomology**, v.31, p.525-529, 2005.

CAMPOS, A.V. **Milho Crioulo**: sementes de vida – pesquisa, melhoramento e propriedade intelectual. Frederico Westphalen: Ed. Da URI, 2007.

CAMPOS, A.P.; BOIÇA JÚNIOR, A.L. Lagartas de *Spodoptera frugiperda* (J.E. SMITH) (Lepidoptera: Noctuidae) submetidas a diferentes concentrações de óleo de nim. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.11, n.2, p.137-144, 2012.

CAMPOS, S.R.F. *et al.*, Aspectos legais da produção e da comercialização de sementes. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.27, n.232, p.15-21, 2006.

CANCIAN, N., **Registro de agrotóxicos no Brasil cresce e atinge maior marca em 2018**. Disponível em: <<https://paranaportal.uol.com.br/agronegocio/166-registro-agrotoxicos-cresce/>> Acesso em 05 mar. 2019

CARNEIRO, A. A. *et al.* **Caracterização molecular de fungos entomopatogênicos utilizados no controle biológico de pragas de milho**- *Beauveria bassiana* versus *Spodoptera frugiperda*. Sete Lagoas, Embrapa, 10p, 2004. Circular Técnica, 93).

CARNEIRO, F. F. *et al.* **Um alerta sobre os impactos dos agrotóxicos na saúde**. Rio de Janeiro: ABRASCO. 2012. 1 Parte. 98p.

CASSOL, P.K.; WIZNIEWSKY, C.R.F., **Saberes Tradicionais e Sementes: O Caso da Associação dos Guardiões das Sementes Crioulas de Ibarama/Rs**. **Campo-Território**: revista de geografia agrária, v. 10, n. 20, p. 246-275, jul., 2015 - Disponível em: <<file:///C:/Users/Asus/Downloads/26598-Texto%20do%20artigo-125511-1-10-20150811.pdf>> Acesso em: 30 out 2017.

CATAO, Hugo Cesar Rodrigues Moreira et al. Qualidade física, fisiológica e sanitária de sementes de milho crioulo produzidas no norte de Minas Gerais. **Cienc. Rural**, Santa Maria, v. 40, n. 10, p. 2060-2066, Oct.2010.

CELERES. **Os benefícios econômicos da biotecnologia agrícola no Brasil: 1996/97 – 2013/14**. Disponível em: <http://www.celeres.com.br/os-beneficios-economicos-da-biotecnologia-agricola-no-brasil-199697-201314/><Acesso 22jan. 2019>.

CÉLERES. **Biotechnology Report**. 2017. Disponível em: <<http://www.celeres.com.br/3o-levantamento-de-adocao-da-biotecnologia-agricola-no-brasil-safra-201617/>> Acesso em: 04 dez. 2018.

CIB, Conselho de informações sobre Biotecnologia, **O que é CTNBio?** Disponível em: <https://cib.org.br/faq/o-que-e-ctnbio/> Acesso em 17 de mai 2019.

COMITÊ DO DISTRITO FEDERAL. **A relação entre transgênicos e agrotóxicos**. Disponível em: <<https://contraagrototoxicosdf.wordpress.com/2012/08/07/a-relacao-entre-transgenicos-e-agrotoxicos/>>. Acesso em: 07 mar. 2019.

COMPANHIA NACIONAL DO ABASTECIMENTO - CONAB. **Acompanhamento da safra Brasileira – Grãos. Safra 2017/2018**. Disponível em: <www.conab.gov.br/info-agro/safra/safra-graos-boletim-da-safra-de-graos>Boletim da Safra de Grãos, **8º Levantamento - Safra 2018/19**

COSER, E. **Avaliação da incidência de pragas e moléstias na cultura do milho (zeamays l) 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.

CRUZ, I. A lagarta-do-cartucho na cultura do milho. Sete Lagoas, EMBRAPA MILHO E SORGO, 1995. p. 14-45. (Circular Técnica, 21).

_____. **A lagarta-do-cartucho na cultura do milho**. Sete Lagoas: Embrapa-CNPMS, 1995. 45p. (Embrapa-CNPMS. Circular técnica, 21).

_____. Insetos benéficos. In: CRUZ, I. (Ed.). **Manual de identificação das pragas de milho e de seus agentes de controle biológico**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2008. Brasília: Embrapa SCT, 2008. p. 121-190.

_____. Avanços e desafios no controle biológico com predadores e parasitoides na cultura do milho. In: **Embrapa Milho e Sorgo-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: SEMINÁRIO NACIONAL [DE] MILHO SAFRINHA, 13., 2015, Maringá. Anais... Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2015., 2015.

CRUZ, I. *et al.* **Pragas da cultura do milho em condições de campo**. Métodos de controle e manuseio de defensivos. EMBRAPA CNPMS, Circ. Téc. 10, 70p, 1986.

CRUZ, J. C. *et al.* Importância da produção do milho orgânico para a agricultura familiar. In: **Embrapa Milho e Sorgo-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: congresso nacional

de milho e sorgo, 26.; simpósio brasileiro sobre a lagarta-do-cartucho, *spodopterafrugiperda*, 2.; simpósio sobre *colletotrichumgraminicola*, 1., 2006.

CRUZ, J. C. *et al.* **Produção de milho na agricultura familiar**. Circular técnica 2011. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/905143/producao-de-milho-na-agricultura-familiar>> Acesso em 04 de out 2019.

CRUZ, J.C. *et al.* E.P. 477 **cultivares de milho estão disponíveis no mercado de sementes do Brasil para a safra 2015/16**. Disponível em: <<http://www.apps.agr.br/upload/Cultivares%20de%20Milho%20dispon%20C3%ADveis%20no%20mercado%20na%20safra%202015%2016.pdf>> Acesso em 02 de fevereiro 2019.

CRUZ, J.C. (Ed.). **Cultivo do milho**. 6.ed. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2010.

CURY, A. Transgênicos são 93% da área plantada com soja, milho e algodão. **AGRO. S.P** 17/08/2016. <<http://g1.globo.com/economia/agronegocios/noticia/2016/08/transgenicossao93daareaplantada-com-soja-milho-e-algodao.html>> Acesso em 10 de mar 2019.

DAL SOGLIO, Fábio Kessler. A agricultura moderna e o mito da produtividade. **Desenvolvimento, agricultura e sustentabilidade** (DERAD105), p. 11, 2016.

DAS, T.; DAS, A. K. Inventoryng plant biodiversity in homegardens: A case stdy in Barak Balley, Assam, North East India. **Current Science**, v. 89, n.1, p.155-163, 2005.

DE QUEIROGA, J. L. *et al.* Agrofloresta: sistematização de experiências e principais gargalos enfrentados por agricultores assentados da reforma agrária do estado de São Paulo. In: Embrapa Meio Ambiente-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: SIMPÓSIO SOBRE REFORMA AGRÁRIA E QUESTÕES RURAIS. Terra, trabalho e lutas no século XXI: projetos em disputa, 2018, Araraquara: **Anais...** Araraquara: UNIARA, 2018.

DEMARCHI, M. **Análise da Conjuntura Agropecuária Safra 2011/12: Milho**. Curitiba, 2011. p 14.

DUARTE, J. O. *et al.* **Cultivo do Milho**. Embrapa Milho e Sorgo. Sete Lagoas: Sistema de Produção 6^a ed. 2010.

ELIAS, Denise. **Globalização e agricultura: a região de Ribeirão Preto, SP**. Edusp, 2003.
ENTWISTLE, P. F.; EVANS, H. F. Viral control. In: KERKUT, G. A.; GILBERT, L. I. (Ed.) **Comprehensive insect physiology, biochemistry and pharmacology**. Oxford: Pergamon, 1985. p. 347-412.

FAO, The state of food insecurity in the world 2014. **Food and Agriculture Organization of the United Nations**. Home. Disponível em: . Acesso em: jan. 2019.

FERMENT, G. *et al.* **Lavouras transgênicas: riscos e incertezas**. Agricultura, Ciência e Sociedade. Brasília: NEAD/Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2015.

FERNANDES, G. B.; ALMEIDA, M. P. Ameaças dos Transgênicos. **Revista Agriculturas**. v. 4, n.3, 2007.

FERNANDES, G. B.; ASSUNÇÃO, W. M. O caminho da liberalização dos transgênicos no Brasil. **Agroecologia**, v. 12, n. 2, p. 19-28, 2018.

FERRÃO, R. G. *et al.* 'ES-204 IMPERADOR' nova variedade de milho para a agricultura orgânica e familiar do ES. 2018.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

FONSECA, V. **Populações da Amazônia ajudaram a domesticar o milho há 6.500 anos**. 2018. Disponível em: <http://amazoniareal.com.br/populacoes-da-amazonia-ajudaram-domesticar-o-milho-ha-6-500-anos/>. Acesso em 22 mar. 2019.

FORESTI, J. *et al.* Biologia. Seleção e avaliação de linhagens de *Trichogramma* spp. para o controle da lagarta-da-espiga em milho semente. **EntomoBrasilis**, v. 5, n. 1, p. 43-48, 2012.

FREITAS, E. **Estrutura fundiária do Brasil Geografia humana do Brasil**. Disponível em: <https://mundoeducacao.bol.uol.com.br/geografia/estrutura-fundiaria-brasil.htm>> Acesso em 17 mar. 2019.

FREITAS, F. O. *et al.* DNA from primitive maize landraces and archaeological remains: implications for the domestication of maize and its expansion into South America. **Journal of Archaeological Science**, v. 30, n. 7, p. 901-908, 2003.

FRIEDRICH, K. *et al.* AGROTÓXICOS: mais venenos em tempos de retrocessos de direitos. **Revista OKARA: Geografia em debate**, v. 12, n. 2, p. 326-347, 2018.

FURTADO, R., **A Controvérsia dos OGMs nos 30 anos da Engenharia Genética**. Disponível em: <<http://www.agrisustentavel.com/trans/controversia.htm>> Acesso em 17 mai. 2019.

GASSEN, D.N. **Pragas associadas à cultura do milho**. Passo Fundo: Aldeia Norte, 1994. 92p.

GEPTS P. Plant genetic resources conservation and utilization: the accomplishments and future of a societal insurance policy. **Crop Science**. 46, p. 2278-2292, 2006.

GERGOLETTI, I.F. **Produção de alimentos: uma análise comparativa de cenários na perspectiva da sustentabilidade ambiental**. [Tese de doutorado]- Santa Bárbara d'Oeste, SP:[s.n.],2008. p.67.

GILLES-ERIC, S. *et al.*, Republished study: long-term toxicity of a Roundup herbicide and a Roundup-tolerant genetically modified maize. Disponível em: **Environmental Sciences Europe**. volume 26, Article number: 14 (2014) < Acesso em 18 de jan 2019.

GLOBO RURAL. **Milho transgênico não resiste ao ataque de lagartas**. G1. Campo Verde, p. 0-1. ago. 2014. Disponível em: Acesso em: 10 jun. 2018.

GONZALES, A. **Estudo mostra concentração de terras no Brasil, expressão máxima da desigualdade social**. Disponível em: <http://g1.globo.com/natureza/blog/nova-etica-social/post/estudo-mostra-concentracao-de-terras-no-brasil-expressao-maxima-da-desigualdade-social.html>. Acesso em: 17 mar. 2019.

GRAZIANO NETO, F. **Questão Agrária e Ecológica: Crítica da Moderna Agricultura**. São Paulo: Brasiliense, 1982.

GREENME. Brasil é referência em sementes crioulas para América Latina. **Greenme**. 2015 Disponível em: <https://www.greenme.com.br/informar-se/agricultura/2280-brasil-e-referencia-em-sementes-crioulas-para-america-latina>. Acesso em: 03 dez. 2018.

GROBMAN, A. *et al.* Damage and survivorship of fall armyworm (Lepidoptera: Noctuidae) on transgenic field corn expressing Bacillus thuringiensis Cry proteins. **CropProtection**, v.30, p.168-172, 2012.

GRUPO DE AGRICULTURA ORGANICA AMARANTHUS. **Porque os alimentos transgênicos não vão acabar com a fome no mundo**. 2005 Disponível em: <<http://www.amaranthus.esalq.usp.br/Transgenico.htm>> Acesso em: 07 mar. 2019.

HALLAUER, A.R.; MIRANDA FILHO, J.B. **Quantitative genetics in maize breeding**. Ames: Iowa University Press, 1988, 468 p.

HENRIQUES, A. M. **A Cultura Rotineira e a Lavoura Racional**: proposições na Revista Agrícola (São Paulo, 1895-1907). 2010. Dissertação (Mestrado em História) FCL-UNESP-Assis, 2010.

HORIKOSHI, R. **Dominância funcional e monitoramento da resistência de Spodopterafrugiperda (JE Smith, 1797)(Lepidoptera: Noctuidae) a tecnologias Bt no Brasil**. 2016. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

HOCDE, H. **A lógica dos agricultores-experimentadores: o caso da América Central**. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1999. 36 p. (AS-PTA. Metodologias participativas, 2).

HOLST, I. **Preceramic maize from Paredones and HuacaPrieta**, Peru. Proceedings of the National Academy of Sciences, 109(5), 1755-1759. 2012.

IANDOLI, R. **Mundo produz comida suficiente, mas fome ainda é uma realidade**. Nexo Jornal. 2016. Disponível em: <<https://www.nexojornal.com.br/explicado/2016/09/02/Mundo-produz-comida-suficiente-mas-fome-ainda-%C3%A9-uma-realidade>>. Acesso em: 07 mar. 2019.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo 15**. Disponível em: <<https://sidra.ibge.gov.br/home/ipca15/brasil>> Acesso em 15 out. 2018.

JAMAMI, N. et al. Resposta da cultura do milho (Zeamays L.) à aplicação de boro e de zinco no solo. Acta Scientiarum. **Agronomy**, v. 28, n. 1, 2006.

KANNO, R. H. **Bases para um programa de manejo da resistência de Spodopterafrugiperda (Lepidoptera: Noctuidae) a chlorfenapyr no Brasil**. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

KEHLENBECK, K.; MAASS, B. L. Crop diversity and classification of homegardens in Central Sulawesi, Indonesia. **Agroforestry systems**, v.63, n. 1, p.53-62, 2004.

KEPPLE, A. W. **O estado da segurança alimentar e nutricional no Brasil: Um retrato multidimensional**. Brasília: FAO, Relatório, 2014.

KISTLER, L. *et al.* Multiproxy evidence highlights a complex evolutionary legacy of maize in South America. **Science**, v. 362, n. 6420, p. 1309-1313, 2018.

KLUG, J. O Brasil agrícola: o tortuoso e difícil “caminho da roça”. **Revista História**. Debates e Tendências, v. 16, n. 1, p. 152-165, 2016.

KOGAN, M. Criação de insetos: bases nutricionais e aplicação em programas de manejo de pragas. In: (Congresso Brasileiro de Entomologia), 6., p.45-75. Campinas, 1980. **Anais**. Campinas: Fundação Cargill, 322 p.

LINK, D. *et al.* Ocorrência da mosca Euxesia sp. em milho doce na região de Santa Maria. **Revista do Centro de Ciências Rurais**, v.14, p.93-99, 1984.

LEITE, M. Biotecnologias, clones e quimeras sob controle social: missão urgente para a divulgação científica. **São Paulo Perspec**, São Paulo, v. 14, n. 3, p. 40-46, July 2000.

LEITE, N. A. *et al.* **O milho Bt no Brasil: a situação e a evolução da resistência de insetos**. Embrapa Milho e Sorgo-Documents (INFOTECA-E), 2011.

LEWGOY, F. **A voz dos cientistas críticos**. **História, Ciências, Saúde – Manguinhos**, Rio de Janeiro, v.7, n.2, p.503-508. 2000.

LIMA, F.W.N. *et al.* Avaliação de acessos de milho para resistência a *Spodoptera frugiperda* (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) em laboratório. **Acta Amazonica**, v.36, n.2, p.147-150, 2006.

LOGUERCIO, L. L.; CARNEIRO, N. P.; CARNEIRO, A. A. Milho Bt: Alternativa biotecnológica para controle biológico de insetos-praga. **Revista Biotecnologia**, Ano 4, edição 24, 2002. 73p.

LOPES, M. **Novos desafios do agronegócio brasileiro**. Campinas: CORIUNICAMP, Instituto de Economia, 26/03/2003.

MACHADO, A.T. **Melhoramento genético nas comunidades agrícolas- desenvolvimento de novas variedades e melhoramento integrado In: Milho crioulo: conservação e uso da biodiversidade**. AS-PTA, Rio de Janeiro, 1998, p.185.

MARINHO, C. L. **Discurso polissêmico sobre plantas transgênicas no Brasil: estado da arte**. Tese (Doutorado) – Escola Nacional de Saúde Pública, Fiocruz, Rio de Janeiro. 2003.

MATSUOKA, Y. *et al.* A single domestication for maize shown by multilocus microsatellite genotyping. **Proceedings of the National Academy of Sciences, USA** 99: 6080–6084. 2002.

MCCLINTOCK, B.; KATO, T.A.; BLUMEN, S. A. **Chromosome Constitution of the Races of Maize: Its Significance in the Interpretation of Relationships Between Races and Varieties in the Americas**, Colegio de Postgraduados, Chapingo, 1981.

MEDEIROS, C. Lagarta do cartucho: enfrente o principal inimigo do milho. **Revista Cultivar**, 1999.

MEIHY, José Carlos S.B. **Manual de História Oral**. São Paulo: Edições Loyola, 2005.

MELGAREJO, L.; FERRAZ, J. M.; FERNANDES, G. B. Transgênicos no Brasil. **Agriculturas**, v. 10, p. 14-21, 2013.

MENDES, S. M.; WAQUIL, J. M. **Uso do milho Bt no manejo integrado de lepidópteros-praga: recomendações de uso**. 5. Ed. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2009. 8 p.

MENDES, S. M.; BOREGAS, K. G. B.; LOPES, M. E.; WAQUIL, M. S.; WAQUIL, J. M. Respostas da lagarta-do-cartucho a milho geneticamente modificado expressando a toxina Cry 1A(b). **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília-DF, v. 46, n. 3, p. 239-244, 2011.

MENDES, S. M.; MARUCCI, R. C.; WAQUIL, J. M. **Manejo de pragas nos sistemas de produção de milho no Brasil: inovações tecnológicas no manejo de lagartas em lavouras de milho convencional e Bt**. Embrapa Milho e Sorgo-Capítulo em livro científico (ALICE), 2018.

MENEGUETTI, G. A.; GIRARDI, J. L.; REGINATTO, J. C. Milho Crioulo: Tecnologia Viável e Sustentável. **Revista Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, Porto Alegre, v.3, n.1, p. 12-17, 2002.

MICHELOTTO, M.D.; CROSARIOL NETTO, J.; FREITAS, R.S.; DUARTE, A. P.; BUSOLI, A.C. Milho transgênico (Bt): efeito sobre pragas alvo e não alvo. **Nucleus, Ituverava**, v.10, n.3, p.67-82, 2013.

MIGUEL, F. B. *et al.* **Avaliação econômica de cultivares de milho convencionais e transgênicos nas regiões Norte e Oeste do Estado de São Paulo**. In: CONGRESSO NACIONAL DE MILHO E SORGO. 2016. p. 152-156.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. **Ecosystems and Human Well-Being: Health Synthesis**. 63p. The Millennium Ecosystem Assessment Series: A Framework for Assessment; Current State and Trends, Volume 1; The Center for Resource Economics. World Resources Institute. 2005.

MONTEIRO, C. A. **A dimensão da pobreza, da fome e da desnutrição no Brasil**. In: CYRILLO, D.C. *et al.* Delineamento da pesquisa na nutrição humana aplicada. São Paulo, IPE/USP, 1996.p.41-56

NAIR, P K.P. 1986. An Evaluation of the Structure and Function of Tropical Homegardens. **Agricultural Systems** 21: 279-310.

NASS, L.L. *et al.* Estado da Diversidade. In: MARIANTE, A.S.; SAMPAIO, M.J.A.; INGLIS, M.C.V. **Informe Nacional sobre a Situação dos Recursos Fitogenéticos para a Alimentação e a Agricultura do Brasil**, 2008.

NASS, L.L.; PATERNIANI, E. Pre-breeding: a link between genetic resources and maize breeding. **Scientia Agricola**, v.57, p.581-587, 2000.

NASS, L.L.; PELLICANO, I.J.; VALOIS, A.C.C. Utilization of genetic resources for maize and soybean breeding in Brazil. **Brazilian Journal of Genetics**, v.16, p.983-988, 1993.

NODARI, R. O.; GUERRA, M. P. Avaliação de riscos ambientais de plantas transgênicas. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 18, n.1, p. 81-116, 2001.

NODARI, R. O; GUERRA, M. P. Plantas transgênicas e seus produtos: impactos, riscos e segurança alimentar (biossegurança de plantas transgênicas). **Revista de Nutrição**, São Paulo, v.16, n.1, p.105-116. 2003.

OLIVEIRA, C.M. *et al.* Crop losses and the economic impact of insect pests on Brazilian agriculture. **Crop Protection**, v.56, p.50-54, 2014.

OLIVEIRA, F.R. Prospecção de fungos para o controle de *Anticarsia gemmatilis* Hubner, 1818 (Lepidoptera: Noctuidae). 2013. 69f. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Agrobiologia), Universidade Federal de Santa Maria.

ONU. United nations, department of economic and social affairs. The United Nations, Population Division, Population Estimates and Projections Section, 2012.

ORENSTEIN, JOSÉ. **Transgênicos: uma tecnologia em constante disputa**. Nexo jornal Sp.Ago. 2017. Disponível em:<<https://www.nexojornal.com.br/explicado/2017/08/05/Transg%C3%AAnicos-uma-tecnologia-em-constante-disputa>> Acesso em: 18 mar 2019.

ORLANDO, A. **Observações dos hábitos de *Heliothis obsoleta* (Fabr.) como praga das espigas de milho, e a eliminação dos estilos-estigmas como processo de combate (Lep. Noct)**. Arquivos do Instituto Biológico, São Paulo, 13(18):191-207,1942.

PAES, M.C.D. **Aspectos Físicos, Químicos e Tecnológicos do Grão de Milho. Circular Técnica**, 75-EMBRAP A. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. 2006.

PATERNIANI, E.; NASS, L. L.; SANTOS, MX dos. **O valor dos recursos genéticos de milho para o Brasil**. UDRY, CV; DUARTE, W. Uma, 2000.

PEIXOTO, C. M. **O milho no Brasil, sua Importância e Evolução**. Santa Cruz do Sul, 2014.

PEKKANIVEW, M. **World food consumption patterns**. In: RECHAIGL Jr., M. Man, food and nutrition. Ohio, Ed. CRC Press, 1975. p.16-33.

PELAEZ, V. Biopoder e regulação da tecnologia: o caráter normativo da análise de riscos dos OGMs. **Ambiente e Sociedade**, vol. VII, nº 2, jul./dez. 2004.

PELWING, A. B.; FRANK, L. B.; BARROS, I. B. Sementes crioulas: o estado da arte no Rio Grande do Sul. **Rev. Econ. Sociol. Rural**, Brasília, v. 46, n. 2, p. 391-420, June 2008 .

PENCOE N. L., P. B. Martin, Development and Reproduction of Fall Armyworms on Several Wild Grasses, **Environmental Entomology**, v.10, n. 6, p. 999–1002, 1981.

PEREIRA, P.V.M.; FIGUEIREDO NETO, L.F. Conservação de espécies florestais: um estudo em quintais agroflorestais no município de Cáceres – MT. **Rev. Eletr. Gestão, Educ. Tecnol. Ambiental**, v.9, n.3, p.783-793, 2015.

PETERSEN, P. et al. Sementes ou grãos? Lutas para a desconstrução de uma falsa dicotomia. **Revista Agriculturas**, v. 10, n. 1. p. 36-45, 2013.

PIMENTEL, D. *et al.* Environmental and economic costs of soil erosion and conservation benefits. **Science**, v.267, p.1117-23, 1995.

PINAZZA, L. A. "**Perspectivas da cultura do milho e do sorgo no Brasil**". In: BÜLI, L. T. CantarellaII . (ed.). *Cultura do milho: fatores que afetam a produtividade*. Piracicaba: Potafos, 1993. P. 1-10.

PINHEIRO, M. M.; GERHARDT, L.; MARGIS, R. Uma tecnologia com múltiplas aplicações. **Hist. cienc. saude-Manguinhos**, Rio de Janeiro ,v. 7, n. 2, p. 465-479, Oct.2000.

PIPERNO, D. R.; PEARSALL, D.M. **The origins of agriculture in the lowland Neotropics**. FAO, Roma, 1998.

POGUE, G.M. A world revision of the genus *Spodoptera* Guenée (Lepidoptera: Noctuidae). **Memoirs of the American Entomological Society**, v.43, p.1-202, 2002.

POLL, M. **Milho e suas riquezas**. Disponível em: <<http://www.fiesp.com.br/sindmilho/sobre-o-sindmilho/curiosidades/milho-e-suas-riquezas-historia/>> Acesso em 21 abr 2018.

PORTAL eCYCLE, **Plantas companheiras: forma natural de combate às pragas**, 2019. Disponível em: <www.ecycle.com.br/2642-plantas-companheiras> Acesso em 23 jan. 2019.

PUNTEL, J. A., PAIVA, C. A. N., RAMOS, M. P. **Situação e perspectivas dos jovens rurais no campo**. In: *Anais do 1º Circuito de Debates Acadêmicos do IPEA 47.*, 2011. Disponível em: <<http://ipea.gov.br/code2011/chamada2011/pdf/area3/area3-artigo20.pdf>> Acesso em 09 abr. 2019.

REIS, L. G. **Entomofauna associada a cultivos de milho transgênico e com aplicação de herbicidas**. 2018. Dissertação de Mestrado em Biologia Animal. Universidade federal dos vales do Jequitinhonha e Mucuri. Diamantina. 2018.

RICKLEFS, R. E.; MILLER, G. **Ecology**. 4.ed. s. l.: W. H. Freeman, 2000.

RISCH, S. J.; ANDOW, D. A.; ALTIERI, M. A. Agroecosystem diversity and pest control: data, tentative conclusions and, new research directions. *Environmental Entomology*. **Lanham**, v. 12, p. 625-629, 1983.

RISSO, M. A. **A estética das sementes e a recuperação das sementes crioulas nas áreas da reforma agrária no Brasil e no México**. 2017. Dissertação de Mestrado em Desenvolvimento Territorial na América Latina e Caribe. Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, São Paulo. 2017.

RODRIGUES, W. F. **Variabilidade genética de milho (Zeamays), feijão (Phaseolusvulgaris) e cucurbitáceas em unidades de produção agroecológica na região sul do Rio Grande do Sul**. 2012. Dissertação de Mestrado em Sistemas de Produção Agrícola Familiar, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas. 2012.

ROMEIRO, A. R. Desenvolvimento sustentável: uma perspectiva econômicoecológica. **Estudos Avançados**. v.26, n.74, p. 65-92, 2012.

ROSA, A.P.A. *et al.* Biologia e tabela de vida de fertilidade de Spodopterafrugiperda (J.E.smith) em linhagens de milho. **Arquivos do Instituto Biológico**, v.79, p.39-45, 2012.

RUMMEL, D. R. *et al.* Catches of male tobacco budworm, larval infestation, and damage levels in tobacco. **J. Econ. Entomol.** V. 74, p. 437-440, 1986

SÁ, V.G.M. de; FONSECA, B.V.C.; BOREGAS, K.G.B.; WAQUIL, J.M. Sobrevivência e desenvolvimento larval de Spodopterafrugiperda (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae) em hospedeiros alternativos. **Neotropical Entomology**, v.38, p.108-115, 2009.

SÁNCHEZ, G.J.J.; GOODMAN, M.M.; STUBER, C.W. Racial diversity of maize in Brazil and adjacent areas. **Maydica**, v. 52, p. 13-30, 2007.

SANDRI, C. A.; TOFANELLI, M. B. D. Milho Crioulo: Uma Alternativa para Rentabilidade no Campo. **Revista Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiania, v. 38, n. 1, p. 59-61, mar. 2008.

SANTILLI, J. **Agrobiodiversidade e direito dos agricultores**. São Paulo: Peirópolis, 2009.

SANTOS, A. R. *et al.* Agricultura familiar e Segurança Alimentar e Nutricional: análise dos resultados do programa de aquisição de alimentos (PAA doação simultânea) nos estados da Bahia e Minas Gerais. **Cadernos Gestão Social**, v. 3, n. 1, p. 9-24, 2012.

SANTOS, A.*et al.* Rede de bancos de sementes comunitários como estratégia para conservação da agrobiodiversidade no Estado da Paraíba. In: Congresso Brasileiro de Recursos Genéticos, 2., Belém, 2012. **Anais...** Belém, PA. 2012.

SANTOS, B.A. **Bioatividade de extratos vegetais sobre Spodopterafrugiperdafrugiperda (J. E. Smith) (Lepidoptera: Noctuidae)**. Dissertação de Mestrado (Magister Scientiae), Universidade Estadual de Montes Claros, Montes Claros, 2012.

SANTOS, M. (1993) **A urbanização brasileira**. São Paulo: Hucitec (1988) **Metamorfoses do espaço habitado**. São Paulo: Hucitec.

SERVIÇO INTERNACIONAL PARA A AQUISIÇÃO DE APLICAÇÕES EM AGROBIOTECNOLOGIA – ISAAA. **Banco de dados de aprovação do GM**. Disponível em: <<http://www.isaaa.org/gmapprovaldatabase/>> Acesso em: 07 dez. 2018.

SERVIÇO INTERNACIONAL PARA AQUISIÇÃO DE APLICAÇÕES DE AGROBIOTECNOLOGIA (ISAAA). **Situação Global dos Cultivos Transgênicos em 2017** Disponível em: <<https://d335luupugsy2.cloudfront.net/cms/files/50569/15306214042018-07-03-ISAAA-Resumo-Executivo.pdf>> Acesso em 23 Out 2018.

SFREDO, G.S., BORKERT, C. M., NEPONUCEMO, A. L., OLIVEIRA, M. C. M. de Eficácia de produtos contendo micronutrientes, aplicados via sementes, sobre a produtividade e teores de proteína da soja. **Rev. Bras. Ci. Solo**. Campinas. V 21, n 1, p. 41 – 47, 1997.

SHUSTER, I. Fluxo gênico e coexistência de lavouras com espécies transgênicas e convencionais. **Informativo Abrates**, v.23, nº.1, 2013.

SILVA, A. W. L. *et al.* **Sustentabilidade da Atividade Agropecuária: O que Pensam e Fazem os Extensionistas Rurais do Oeste Catarinense**. In: VII CONGRESSO NACIONAL DE EXCELÊNCIA EM GESTÃO, 2011, Rio de Janeiro.

SILVA, L. S. *et al.* Organização de famílias camponesas para multiplicação de sementes de milho crioulo como estratégia de soberania alimentar no nordeste paraense. **Cadernos de Agroecologia**, v. 13, n. 1, 2018.

SULLIVAN, P. 2001. **Intercropping principles and production practices**. 2001. Disponível em <<http://www.attra.org/atrapu/intercrop.html#abstratNational>> Acesso em 18 out, 2018.

TEIXEIRA, F.F. *et al.* **Mapeamento da distribuição geográfica do milho (Zeamays L.), com vistas para a conservação das variedades crioulas**. In: Parentes silvestres das espécies de plantas cultivadas. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Biodiversidade e Florestas. Brasília: MMA, 2006.

TEIXEIRA, Inês A. C.; PÁDUA Karla C. Virtualidades e Alcances da Entrevista Narrativa. In: CONGRESSO INTERNACIONAL SOBRE PESQUISA (AUTO) BIOGRÁFICA, II, 2006, Salvador. **Anais...** Salvador: [s.n.], 2006.

THOMAZ J, A. **Dinâmica geográfica do trabalho no século XXI: (Limites explicativos, autocríticas e desafios teóricos)**. Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente, 2009.

THUSWOHL, M. **Grupo de seis empresas controla mercado global de transgênicos**. Repórter Brasil, 2013. Disponível em:<<https://reporterbrasil.org.br/2013/11/grupo-de-seis-empresas-controla-mercado-global-de-transgenicos-2/>>. Acesso em: 12 jan. 2019.

_____. **Legalizados há 10 anos, transgênicos vivem ‘apoteose’ no Brasil**. Reporte Brasil, 2013. Disponível em: <<http://transgenicos.reporterbrasil.org.br/transgenicos-e-agrotoxicos-uma-combinacao-letal-2/index.html>>. Acesso em: 18 jan. 2019.

_____. **Transgênicos e Agrotóxicos: uma combinação letal**. Reporte Brasil, 2013. Disponível em: <<http://transgenicos.reporterbrasil.org.br/transgenicos-e-agrotoxicos-uma-combinacao-letal-2/index.html>>. Acesso em: 10 jan. 2019.

TRESENA, N. L. *et al.* Qualidade fisiológica da semente de ipê rosa (*Tabebuia heptaphylla* (Vellozo) Toledo) submetidas à criopreservação. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v.11, p.87-93, 2009.

UDRY, C. V. **Uma história brasileira do milho - o valor dos recursos genéticos**; Consolacion Villafañe Udry & Wilton Duarte (org.) - Brasília: Paralelo 15, 2000. 136 p.

UDRY, C.W.; DUARTE, W. (Org.) **Uma história brasileira do milho: o valor dos recursos genótipos**. Brasília: Paralelo 15, 2000. p.11-41.

VALICENTE, F. H.; CRUZ, I. **Controle biológico da lagarta do cartucho, Spodopterafrugiperda, com baculovírus**. EMBRAPA-CNPMS, 1991.

VERCESI, A. E.; RAVAGNANI, Felipe G.; DI CIERO, Luciana. Uso de ingredientes provenientes de OGM em rações e seu impacto na produção de alimentos de origem animal para humanos. **R. Bras. Zootec.** 2009, Viçosa, v. 38, n. spe, p. 441-449.

VIDOTTO, F. L. *et al.* Entomofauna presente em plantação de milho geneticamente modificado. **Revista Terra & Cultura: Cadernos de Ensino e Pesquisa**, v. 30, n. 59, p. 27-38, 2018.

VIGOUROUX, Y. *et al.* Population structure and genetic diversity of new world maize races assessed by DNA microsatellites. **Am J Bot**, v. 95, p. 1240–1253, 2008.

WAQUIL, J. M.; VIANA, P. A.; LORDELLO, A. I. Controle da lagarta-do-cartucho em milho com inseticidas químicos e biológicos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Porto Alegre, v. 17, n. 2, p. 163-166, 1982.

WAQUIL, J. M.; VILELLA, F.M.F.; FOSTER, J.E. Resistência de milho (*Zeamays L.*) transgênico à lagarta-do-cartucho, *Spodopterafrugiperda* (Smith) (Lepidoptera: Noctuidae). **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.1, p.1-11, 2002.

WEID, J.M.V. **Transgênicos matariam a fome no mundo?** © 2005 SBPC/Labjor Brasil Disponível em: <<http://www.comciencia.br/dossies-1-72/reportagens/2005/09/11.shtml>>Acesso em 07 mar. 2019.

ZAGO, V. S. *et al.* Produtividade e custo de produção de cultivares de milho sob diferentes formas de adubação. In: XXVIII Congresso Nacional de Milho e Sorgo, 2010, Goiânia. **Anais...Goiânia: Associação Brasileira de Milho e Sorgo**, 2010.

ZAMBIAZZI, E.V. *et al.* Patogenicidade de *Beauveria bassiana* no controle in vitro da lagarta-da espiga do milho (*Helicoverpa zea*). **Ciências Agrárias**, v.39, p.2103-2108, 2016.

ZANCANARO, P.O. *et al.* Avaliação de tecnologias de refúgio no cultivo de milho transgênico. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.47, n.7, p. 886-891, 2012.

ZANONI, M.; FERMENT, G. **Transgênicos para quem. Agricultura, Ciência e Sociedade**. Brasília: NEAD, (2011).

APÊNDICES

Apêndice A - Formulário aplicado a produtores dos núcleos do Assentamento Monte Alegre (Araraquara, Matão e Motuca)

Nome do agricultor:

Comunidade:

Município:

Data:

Lote:

Há quanto tempo é assentado?

Quantas variedades de milho cultiva ou já cultivou e há quanto tempo?

Nome da variedade?

Precoce ou tardia? – Ciclo, em dias.

Relação Quilo/Produção?

Tipo de consumo animal humano ambos

Pretende replicar essas sementes? Se sim, quais?

Por que deixou de produzir? Há quanto tempo?

Quais outros cultivos costumam ter na propriedade? Ex: frutas, legumes, verduras...

Especificar a quantidade e tipos e subtipos dos cultivos. Ex: abóbora-menina, canhão, caserta.

Utiliza para consumo ou venda?

Continua plantado alguma variedade de milho?

Quais as principais pragas na lavoura?

Cor da semente e tipo de grão?
É de fácil debulha?
Altura de pé e tipo de cana?
Altura da espiga, tipo de espiga e carreira de grãos?
Tipo de empalhamento?
Volume e cor?
Ataque de carunchos (pós colheita)? () sim () não
Tipo de armazenagem?
Mês de planta e mês que colhe?
Plantio () solteiro () consorciado
Se consorciado, com que cultura?
Tipo de solo e fertilidade?
O que mais gostava nessa variedade?
Com quem conseguiu as sementes?
Na comunidade, há alguém que planta variedades crioulas? Se sim, quantas famílias?
Costuma trocar sementes com outros agricultores?
Utiliza agrotóxicos em sua propriedade? Se sim, quais?

Apêndice B – Planilha de custo de produção de implantação do plantio, tratos culturais e colheita

Tabela 1. Estimativa do custo de produção cultivo de milho

Custo de Produção: Milho – Planilha padrão

Objetivo: Colheita - produção

Época de Plantio: Janeiro/Fevereiro

INFORMAÇÕES GERAIS

Área plantada – 2.224 m²

PRODUÇÃO TOTAL ~~111,2~~ Março - 2019

CUSTO DE PRODUÇÃO - MILHO (R\$/ha)

Referenciais	UNIDADE	QUAN- TIDADE	PREÇO UNITÁRIO	PREÇO TOTAL
INSUMOS				
8-28-16 + 0,5% Zn	Quilo	500	2,80	1.400,00
Ureia (cobertura)	Quilo	160	4,00	640,00
Boro H3BO3(ácido bórico)	Quilo	1,00	10,00	10,00
Zinco Zn SO4 (sulfato de zinco)	Quilo	1,00	10,00	10,00
Inseticida contido - Decis 25 CE (Ectopílo)	Litro	1,00	140,00	140,00
SUBTOTAL			166,80	2.200,00
PREPARO DO SOLO				
Grade pesada	hora /moquina	01:30	180,00	270,00
Grade intermediária/Niveladora	hora /moquina	01:00	120,00	120,00
SUBTOTAL			300,00	390,00
PLANTIO e TRATOS CULTURAIS				
	UNIDADE	QUAN- TIDADE	PREÇO UNITÁRIO	PREÇO TOTAL
- plantio e adubação	hora /maquina	01:30	150,00	225,00
- aplicação de herbicida/capina mecanizada	hora /maquina	01:00	180,00	180,00
- adubação de cobertura	hora /maquina	01:00	90,00	90,00
- pulverização de inseticida	hora /maquina	01:00	90,00	90,00
SUBTOTAL			510,00	585,00
COLHEITA				
Colheita	Hectare			300,00
ITENS				
INSUMOS			166,80	2.200,00
COLHEITA			-----	300,00
PLANTIO e TRATOS CULTURAIS			510,00	585,00
PREPARO DO SOLO			300,00	390,00
CUSTO TOTAL			976,80	3.475,00

ANEXOS

Anexo A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE aos participantes

Dados de identificação

Título do Projeto: **AVALIAÇÃO DE DIFERENTES VARIEDADES DE MILHO: INCIDÊNCIA DE PRAGAS, VIABILIDADE ECONÔMICA E PERDA DA AGROBIODIVERSIDADE**

Pesquisador Responsável: Joviro Adalberto Junior

Nome do participante:

Idade:

R.G.:

Você está sendo convidado (a) para participar, como voluntário, do projeto de pesquisa: **AVALIAÇÃO DE DIFERENTES VARIEDADES DE MILHO: INCIDÊNCIA DE PRAGAS, VIABILIDADE ECONÔMICA E PERDA DA AGROBIODIVERSIDADE**, de responsabilidade do pesquisador: Joviro Adalberto Junior. Leia cuidadosamente o que segue e me pergunte sobre qualquer dúvida que você tiver. Após ser esclarecido (a) sobre as informações a seguir, no caso aceite fazer parte do estudo, assine ao final deste documento, que consta em duas vias. Uma via pertence a você e a outra ao pesquisador responsável. Em caso de recusa você não sofrerá nenhuma penalidade.

Declaro ter sido esclarecido sobre os seguintes pontos:

1. O trabalho tem por objetivo medir os níveis de infestação dos insetos (*S. frugiperda* e *Helicoverpa zea*) em milhos transgênicos e não transgênicos e a viabilidade econômica de lavouras contribuindo para a tomada de decisão do pequeno produtor quanto ao uso dessas sementes.
2. A minha participação nesta pesquisa consistirá em: Responder um roteiro semiestruturado sobre questões de plantio, manejo e comercialização de minha produção no lote, podendo conter registro de áudio através de gravações curtas.
3. Durante a execução da pesquisa, poderão ocorrer riscos de constrangimento ao responder algumas questões do roteiro no sentido de poder esquecer algum dado quantitativo. Neste caso, receberei do pesquisador toda orientação necessária, sendo que a entrevista será realizada em meu próprio lote, de forma que me sinta à vontade para responder ou não as questões.
4. Ao participar desse trabalho estarei contribuindo para facilitar o entendimento sobre os processos econômicos e produtivos de safras anuais e suas transformações ao longo do tempo. Como benefícios indiretos, receberei uma

devolutiva sobre os resultados da pesquisa, contribuindo para minhas escolhas quanto ao uso dessas sementes e a própria troca de experiência do campo.

5. A minha participação neste projeto deverá ter a duração de apenas 01 (um) encontro com duração de 60 (sessenta) minutos para responder ao roteiro de entrevista, no lote;

6. Não terei nenhuma despesa ao participar da pesquisa e poderei deixar de participar ou retirar meu consentimento a qualquer momento, sem precisar justificar, e não sofrerei qualquer prejuízo;

7. Fui informado e estou ciente de que não há nenhum valor econômico, a receber ou a pagar, por minha participação, no entanto, caso eu tenha qualquer despesa decorrente da participação na pesquisa, poderei ser ressarcido financeiramente. De igual maneira, caso ocorra algum dano decorrente da minha participação no estudo, serei devidamente indenizado, conforme determinação;

8. Meu nome será mantido em sigilo, assegurando assim a minha privacidade, e se eu desejar terei livre acesso a todas as informações e esclarecimentos adicionais sobre o estudo e suas consequências, enfim, tudo o que eu queira saber antes, durante e depois da minha participação;

9. Fui informado que os dados coletados serão utilizados, única e exclusivamente, para fins desta pesquisa;

10. Qualquer dúvida, pedimos a gentileza de entrar em contato com Joviro Adalberto Junior, pesquisador responsável pela pesquisa, telefone: (16) 99702 4241, e-mail jovirojunior@hotmail.com/ou com Comitê de Ética em Pesquisa da Uniara, localizado na Rua Voluntários da Pátria nº 1309 no Centro da cidade de Araraquara-SP, telefone: 3301.7263, e-mail: comitedeetica@uniara.com.br.

Eu, _____, RG
nº _____ declaro ter sido informado e concordo em participar, como voluntário, do
projeto de pesquisa acima descrito.

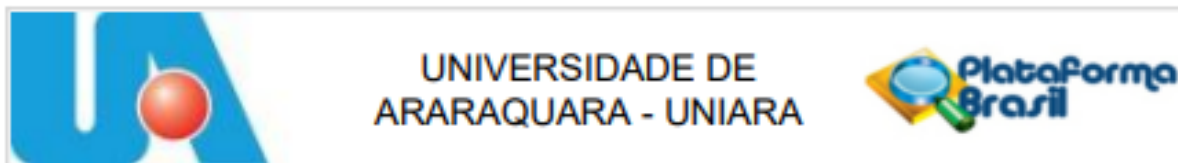
Cidade, Araraquara, _____ de _____ de 2018.

—

Assinatura do participante

Nome e assinatura do responsável por obter o consentimento

Anexo B – Aprovação do Comitê de Ética



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: AVALIAÇÃO DE DIFERENTES VARIEDADES DE MILHO: INCIDÊNCIA DE PRAGAS, VIABILIDADE ECONÔMICA E PERDA DA AGROBIODIVERSIDADE

Pesquisador: JOVIRO ADALBERTO JUNIOR

Área Temática:

Versão: 1

CAAE: 03207018.5.0000.5383

Instituição Proponente: ASSOCIACAO SAO BENTO DE ENSINO

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

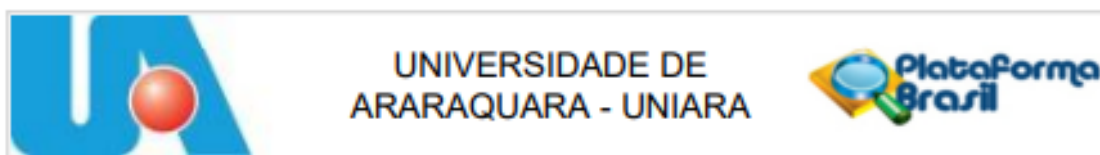
Número do Parecer: 3.100.812

Apresentação do Projeto:

Este trabalho tem o objetivo de avaliar um híbrido de milho transgênico (Feroz Vip, Syn8-a98 Viptera), tolerante ao herbicida Nicosulfurom, incorporando o gene *Bacillus Thuringiensis* (Bt) para conferir resistência às principais pragas do milho (*Spodoptera frugiperda* e *Helicoverpa zea*), ao seu isogênico e a uma variedade da Coordenadoria de Assistência Técnica Integrada - CATI (Avaré), adaptada à região quanto a herbivoria em experimento de campo. A pesquisa de caráter exploratório e abordagem quali-quantitativa se apoiará em pesquisa bibliográfica, na aplicação de entrevistas semiestruturadas com agricultores familiares do Assentamento Monte Alegre de Araraquara, Matão e Motuca, e em experimento no bairro rural Cabeceira do Boi de Araraquara. Serão determinados o custo-benefício dos materiais avaliados, a viabilidade econômica das lavouras e a produtividade, bem como será realizado o levantamento da existência de milho crioulo entre os produtores assentados. Serão analisados a perda dos materiais genéticos tradicionais e o motivo da adoção da tecnologia transgênica pelos produtores, caso ocorra, buscando subsidiar assim, a tomada de decisão do agricultor familiar quanto ao uso das tecnologias, estimulando a troca de experiências, de forma participativa entre pesquisador-agricultor e agricultor-agricultor.

Objetivo da Pesquisa:

Objetivo Primário:



Continuação do Parecer: 3.100.812

- Avaliar um híbrido de milho transgênico, incorporando um tipo de gene para conferir resistência às principais pragas do milho, ao seu isogênico e a uma variedade da Coordenadoria de Assistência Técnica Integrada - CATI, adaptada à região quanto a herbivoria em experimento de campo, bem como avaliar cultivos com sementes tradicionais mantidas por produtores assentados.

Objetivo Secundário:

1. Elaborar um histórico das sementes cultivadas ao longo da história dos assentados.
2. Discutir a causa da perda da biodiversidade ou porquê da adoção da tecnologia transgênica,
3. Estimular a troca de experiência de forma participativa entre pesquisador e pequenos agricultores,
4. Determinar o custo-benefício de sementes crioulas e organismos geneticamente modificados – OGM (Feroz Vip, Syn8-a98 Viptera),
5. Avaliar os danos de insetos (*S. frugiperda* e *Helicoverpa zea*) nos diferentes cultivos,
6. Verificar a presença de inimigos naturais nos sistemas avaliados,
7. Avaliar os materiais genéticos em condições de campo em relação a produtividade,
8. Avaliar economicamente os diferentes materiais genéticos.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os riscos e benefícios estão de acordo com a proposta do Projeto, sendo:

Riscos:

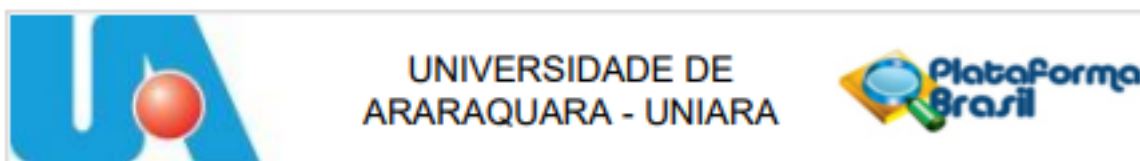
- Durante a execução da pesquisa, poderão ocorrer riscos de constrangimento ao responder algumas questões do roteiro no sentido do participante poder esquecer algum dado quantitativo. Neste caso, ele receberá do pesquisador toda orientação necessária, sendo que a entrevista será realizada em seu próprio lote, de forma que ele se sinta à vontade para responder ou não as questões.

Benefícios:

- Ao participar desse trabalho, o participante estará contribuindo para facilitar o entendimento sobre os processos econômicos e produtivos de safras anuais e suas transformações ao longo do tempo. Como benefícios indiretos, ele receberá uma devolutiva sobre os resultados da pesquisa, que poderão contribuir para suas escolhas quanto ao uso dessas sementes e a própria troca de experiência do campo com outros agricultores.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A análise do referido projeto mostra que está devidamente instruído conforme as normas que regulamentam as pesquisas envolvendo seres humanos, adequado às diretrizes da Resolução no.



Continuação do Parecer: 3.100.812

446/12 do Conselho Nacional de Saúde (Ministério da Saúde).

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Os Termos de apresentação obrigatória estão de acordo com com o solicitado.

Recomendações:

Recomenda-se que sigam os objetivos e a metodologia proposta neste projeto.

Qualquer dúvida no decorrer do projeto este colegiado se coloca disposição e recomendamos que consulte a Resolução 466/12 CNS, (disponível no site do CEP) que seguimos para as análises éticas dos trabalhos endereçados a este CEP.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

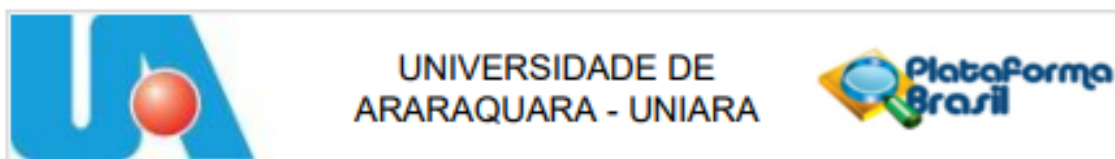
No que concerne às atribuições do Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo seres humanos, segundo as Resoluções 466/12 e a 510/16 CNS, o presente trabalho encontra-se APROVADO.

Considerações Finais a critério do CEP:

O Projeto de pesquisa encontra-se adequado e aprovado, de acordo com colegiado e com a Resolução 466/12 CNS. Qualquer alteração que venha ocorrer, em especial Eventos Adversos, pedimos a gentileza de informar este CEP por meio de Emenda e/ou Notificação, junto a Plataforma Brasil e, no decorrer do desenvolvimento da pesquisa solicitamos o encaminhamento do Relatório Parcial, e após a conclusão do mesmo o envio do Relatório Final, procedimentos esses de cunho obrigatório.

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1253669.pdf	08/11/2018 08:33:52		Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRosto.pdf	08/11/2018 08:31:41	JÓVIRO ADALBERTO	Aceito
Outros	termo_compromisso.pdf	07/11/2018 19:45:07	JÓVIRO ADALBERTO	Aceito
Outros	roteiro.docx	07/11/2018 19:44:37	JÓVIRO ADALBERTO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	tcle.doc	07/11/2018 19:41:27	JÓVIRO ADALBERTO JUNIOR	Aceito
Projeto Detalhado	projeto.docx	07/11/2018	JÓVIRO	Aceito



Continuação do Parecer: 3.100.812

/ Brochura Investigador	projeto.docx	19:41:03	JUNIOR	Aceito
----------------------------	--------------	----------	--------	--------

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

ARARAQUARA, 21 de Dezembro de 2018

Assinado por:
Adilson César Abreu Bernardi
(Coordenador(a))