

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS
Pró Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação
Câmpus Anápolis de Ciências Exatas e Tecnológicas - Henrique Santillo
Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Recursos Naturais do Cerrado

SUELEN CÁSSIA PEREIRA MELO

**SEMENTES CRIOULAS: ANÁLISE COMPETITIVA E CONSERVAÇÃO DO
MILHO EM GOIÁS**

Anápolis

2019

SUELEN CÁSSIA PEREIRA MELO

**SEMENTES CRIOULAS: ANÁLISE COMPETITIVA E CONSERVAÇÃO DO
MILHO EM GOIÁS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Recursos Naturais do Cerrado, da Universidade Estadual de Goiás para obtenção do título de Mestre em Recursos Naturais do Cerrado.

Orientador: Prof. Dr. Murilo Mendonça Oliveira de Souza

Co-orientador: Prof. Dr. Carlos De Melo e Silva-Neto.

Anápolis

2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Melo, Suelen Cássia Pereira

Sementes Crioulas: Análise Competitiva e Conservação do
Milho em Goiás/ Melo, S. C. P. – 2019. 97 f.: figs, tabs.

Orientador: Prof. Dr. Murilo Mendonça de Souza

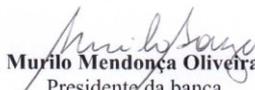
Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual de Goiás,
Câmpus de Ciências Exatas e Tecnológicas, 2019.

Bibliografia.

SUELEN CÁSSIA PEREIRA MELO

SEMENTES CRIOULAS: ANÁLISE
COMPETITIVA E CONSERVAÇÃO DO MILHO
EM GOIÁS

Dissertação defendida no Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Recursos
Naturais do Cerrado da Universidade Estadual de Goiás,
para a obtenção do grau de Mestre, aprovada em 22 de março de 2019, pela
Banca Examinadora constituída pelos seguintes professores:


Prof. Dr. Murilo Mendonça Oliveira de Souza
Presidente da banca
Universidade Estadual de Goiás


Prof. Dr. Fabiana da Silva Andersson
Membro externo
Instituto Federal de Goiás


Prof. Dr. Sandro Dutra e Silva
Membro interno
Universidade Estadual de Goiás

A todos os seres da floresta que têm tanto a nos ensinar com os espíritos e a reza que a natureza é o nosso lar.

Dedico.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus e a todos meus guardiões por toda força que me foi dada e sabedoria adquirida nessa caminhada em busca de conhecimento e trabalho.

Agradeço aos meus pais guerreiros, Suely e João, pela minha criação, que em razão dela cheguei até aqui cultivando saberes pelo bem da vida.

Agradeço ao meu companheiro Gustavo Rafael, que esteve comigo em muitas viagens para pesquisa deste trabalho. Grata pela paciência e pelo companheirismo.

Agradeço a todos os professores que se dedicaram a me ensinar: às professoras Marly Gontijo e Tia Cida, do ensino fundamental; ao professor Joaquim, do ensino médio; ao professor Orientador Carlos Machado, da graduação; ao meu amigo, guru e coorientador da graduação Adílio de Sá; e aos meus professores orientadores do mestrado Murilo de Souza e Carlos de Melo, que me ensinaram enxergar a academia científica, que até então eu estava desiludida, com novos olhares, na desconstrução e reconstrução do fazer ciência, com fundamentos voltados para conservação da biodiversidade e valorizando nós povos do cerrado.

Agradeço a Universidade Estadual de Goiás e ao Programa de Pós-Graduação em Recursos Naturais do Cerrado pela oportunidade e pela concessão da bolsa de mestrado.

Agradeço a todas as mulheres e homens agricultores que se dedicam no cultivo dos alimentos saudáveis que chegam à nossa mesa.

Agradeço pelo plantio do milho, agradeço a fartura do dia, agradeço a saúde da vida.

Que Deus e todos seres de luz iluminem a vida desses benditos!

*Venho pedir para o senhor bom presidente
Olhai pela minha gente
Que trabalha lá na roça
Vossa excelência precisa ir no interior
Pegar na mão do lavrador
E ver seu rosto queimado
Aqueles calos que ele tem eu lhe asseguro
É de um trabalho duro
muito honesto e muito honrado
Esse meu povo é igualzinho uma formiga
Trabalha muito e não liga
Sempre foi batalhador
Por isso digo e repito novamente
Ajude senhor presidente
O meu querido lavrador
Pertengo a eles, eu falo de coração
Se for preciso beijo a mão
desse povo tão ordeiro*

*Bato no peito, grito alto, falo sempre
Sou filha de boa gente
Eu sou filha de um roceiro
Vim da roça faz muito tempo
Me lembro a todo momento
Do meu povo do interior
Porque meu sangue é de um povo hospitaleiro
Sangue de brasileiro
É sangue de lavrador.*

Leo Canhoto e Robertinho
O presidente e o lavrador

RESUMO

As sementes de milho crioulo são fundamentais para o fortalecimento do campesinato integradas à agrobiodiversidade no Brasil, notadamente, no cerrado goiano. Entretanto, tais variedades tradicionais da espécie estão perdendo seu valor cultural no campo em decorrência da presença das cultivares convencionais no mercado apoiadas pelas políticas públicas do país em favorecimento ao agronegócio. O sistema agrícola agroexportador provoca contaminação e degradação dos agroecossistemas, desestruturação do campesinato, erosão genética das variedades de espécies naturais e controle dos recursos naturais sob domínio das grandes empresas e melhoristas. Como tentativa de reverter esse quadro, surgiram alguns movimentos, organizações e os próprios agricultores e agricultoras de base familiar dispostos a resgatar as sementes crioulas e impor uma agricultura alternativa, seja ela orgânica ou agroecológica. Neste contexto, o presente trabalho objetivou compreender o processo histórico de produção e conservação das sementes crioulas, entender os sujeitos do campo envolvidos neste processo, identificar os movimentos sociais que desenvolvem ações de resgate e conservação do milho crioulo em Goiás, estudar as relações políticas e econômicas na disputa pelo controle privado ou popular das sementes de milho, e as relações de cultivo entre o milho crioulo e o milho melhorado, identificando as variedades que circulam no estado, abrangência territorial, além de uma análise comparativa de duas variedades de milho sob estresse nutricional, sendo uma comercial e outra crioula. Como resultado, pode-se observar as falhas das políticas públicas para com o campesinato em Goiás, em que até o momento os programas de incentivo são o PAA Sementes e, recentemente, o PLANAPO, porém, há pouca preocupação em priorizar as sementes crioulas, tornando Goiás um celeiro dominado pelo agronegócio. E graças ao MCP, a CPT, algumas instituições de ensino em Goiás com foco em Agroecologia, professores e estudantes militantes goianos e alguns pesquisadores da Embrapa, que desenvolvem o melhoramento participativo descentralizado junto aos camponeses considerados guardiões de sementes, a conservação de sementes crioulas têm resistido no campo, fortalecendo, assim, o campesinato e a permanência das variedades crioulas. Catalão foi identificado como o município mais influente nas ações de resgate de sementes crioulas e resistência camponesa. Ao comparar as variedades de procedências divergentes constatou-se que a variedade de natureza crioula permanece mais resistente quando condicionadas ao estresse nutricional, corroborando com pesquisas que afirmam que o milho crioulo podem ser mais produtivas e mais lucrativas do que o milho comercial.

Palavras-chave: agricultura de base familiar; agrobiodiversidade; resistência camponesa; variedade crioula; variedade convencional.

ABSTRACT

The Creole Maize Seeds are fundamental for the strengthening of peasantry integrated with agrobiodiversity in Brazil, notably in the cerrado of Goiás. However, such traditional varieties of the species are losing their cultural value in the field due to the presence of conventional cultivars in the market supported by the country's public policies in favor of agribusiness. The Agribusiness system causes contamination and degradation of agro-ecosystems, destructuring of the peasantry, genetic erosion of varieties of natural species and control of natural resources under the domination of corporations control. As an attempt to reverse this situation, some movements, organizations and the family-based farmers, have been organized to rescue the creole breed seeds and present an alternative agriculture. The present dissertation aimed to understand the historical process of production and conservation of the native seeds, to understand the field subjects involved in this process, to identify the social movements that develop conservation actions of the Creole maize in Goiás, to study the political and economic factors in the dispute over the private or popular control of maize seeds and the cultivation relationships between maize and improved maize, identifying the varieties that circulate in the state, territorial coverage, as well as a comparative analysis of two maize varieties under stress nutritional, being one commercial and another Creole. As a result, it can be observed the failures of the public policies towards the peasantry in Goiás. Until the moment the incentive programs are the PAA Sementes and, recently, PLANAPO, however, there is little concern to prioritize the creole seeds, making Goiás a barn dominated by agribusiness. From the struggle of the Comissão Pastoral da Terra (CPT), Movimento Camponês Popular (MCP), Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), who develop decentralized participatory improvement among peasants considered seed keepers, resisted in the countryside, thus strengthening the peasantry and the permanence of the creole varieties. Catalão was identified as the most influential municipality in the actions of rescue of creole seeds and peasant resistance. When comparing the varieties of divergent provenances, it was found that the breeds of Creole nature remains more resistant when conditioned to nutritional stress, corroborating with research that affirm that Creole corn can be more productive and more profitable than commercial maize.

Keywords: Peasantry; Agrobiodiversity; Creole Breed Seed; Conventional Maize Seed.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Cultura de milho crioulo Ribeirão na Fazenda Ribeirão Sucupira	63
Figura 2 - Corredor Agroecológico: Unidade Catalão	67
Figura 3 - Delimitação experimental em vasos plantando milho em sistema pareado para competição por nutrientes.....	78
Gráfico 1 - Número de folhas de plantas da variedade Sol da Manhã e da variedade Al Bandeirante, comparadas em competição no mesmo vaso.....	80
Gráfico 2 - Número de folhas de plantas da variedade Sol da Manhã e da variedade Al Bandeirante, comparadas em competição no mesmo vaso.....	80
Gráfico 3 -Comparação de massa fresca de espigas (a esquerda) e comparação de massa fresca vegetativa (a direita) entre a variedade de milho Sol da Manhã e Al Bandeirante	81
Tabela 1 - Parâmetros de fertilidade e física do solo comparado com e sem adubação de cama de frango e carvão (valores indicados com asterisco apresentam diferença estatística).....	82

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ACAN – Associação Camponesa Nacional

AEPAGO – Associação Estadual dos Pequenos Agricultores de Goiás

AGROBIO II - Projeto Corredores agroecológicos

ASPROBAR – Associação Dos Produtores Rurais da Comunidade do Barreirão

CNPq - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

CAMPPRMC - Central de Associações de Minis e Pequenos produtores Rurais do Município de Catalão

CONAB - Companhia Nacional de Abastecimento

CPT – Comissão Pastoral da Terra

DAP - Declaração de Aptidão ao Pronaf

DNA - Ácido desoxirribonucleico

DSMM/CATI – Departamento de Sementes, Mudas e Matrizes/Coordenadoria de Assistência Técnica Integral

EFAGO – Escola Família Agrícola de Goiás

EMATER – Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

FAO – Organização das Nações Unidas

FAPEG – Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás

FCP – Fundação Cultural de Palmares

FUNAI – Fundação Nacional do Índio

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

ICMBIO – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade

IMB – Instituto Mário Borges

INCRA – Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária

LPC – Lei de Proteção de Cultivares

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

MCP – Movimento Camponês Popular

MDA – Ministério do Desenvolvimento Agrário

MDS – Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à fome

MPA – Movimento dos Pequenos Agricultores

OGMs – Organismos Geneticamente Modificados

OMC – Organização Mundial do Comércio

PLANAPO – Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica

PROAGRO – Programa de Garantia da Atividade Agropecuária

PRONAF – Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar

PTA – Projeto de Tecnologias Alternativas

RNC – Registro Nacional de Cultivares

RENASEM – Registro Nacional de Sementes e Mudas

SEAF – Secretaria de Agricultura Familiar e Cooperativismo/Seguro da Agricultura Familiar

TRIPS - Acordo sobre os Aspectos dos Direitos de Propriedade Intelectual Relacionados ao Comércio

UPOV - União Internacional para a Proteção das Obtenções Vegetais

VBP – Valor Bruto do Produto

VCU – Valor de Cultivo e Uso

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	12
CAPÍTULO 1- SEMENTES CRIOULAS: ENTRE O CONTROLE POPULAR E A PRIVATIZAÇÃO	17
1.1 <i>O CAMPESINATO E A QUESTÃO DAS SEMENTES CRIOULAS</i>	17
1.2 <i>SEMENTES CRIOULAS: POTENCIAIS E DESAFIOS PARA PRODUÇÃO E CONSERVAÇÃO</i>	20
1.3 <i>A INVIOLÁVEL SEMENTE MODERNA: CONTEXTO HISTÓRICO-POLÍTICO DO MILHO</i>	29
1.4 <i>PRIVATIZAÇÃO DAS SEMENTES</i>	36
1.5 <i>CONSIDERAÇÕES FINAIS</i>	41
CAPÍTULO 2 - RESISTÊNCIA CAMPONESA E OS GUARDIÕES DE SEMENTES DE MILHO CRIOULO NO ESTADO DE GOIÁS	42
2.1 <i>INTRODUÇÃO</i>	42
2.2 <i>METODOLOGIA</i>	49
2.3 <i>RESULTADOS E DISCUSSÃO</i>	51
2.3.1 <i>O RESGATE DAS SEMENTES CRIOULAS E AS POLÍTICAS PÚBLICAS</i>	51
2.3.2 <i>TERRITÓRIOS DE RESISTÊNCIA EM GOIÁS</i>	58
2.4 <i>CONSIDERAÇÕES FINAIS</i>	69
CAPÍTULO 3 – DESENVOLVIMENTO COMPETITIVO DE MILHO (<i>Zea mays</i> L.) CRIOULO E CONVENCIONAL EM CONDIÇÃO DE ESTRESSE NUTRICIONAL	71
3.1 <i>INTRODUÇÃO</i>	71
3.2 <i>MATERIAL E MÉTODOS</i>	76
3.3 <i>RESULTADOS</i>	79
3.4 <i>DISCUSSÃO</i>	82
3.5 <i>CONCLUSÃO</i>	88
REFERÊNCIAS	88

INTRODUÇÃO

As sementes são um bem comum ou propriedade corporativa? Muitos bens naturais, tais como ar puro, água limpa, qualidade do solo, espécies vegetais e até mesmo as paisagens, são considerados recursos de propriedade comum, que é de direito à toda sociedade. A estes recursos geralmente não é atribuído valor monetário, pelo menos não era pra ser. De todo modo, demonstrar o valor da biodiversidade e de seus recursos é um assunto complexo, pois este valor é determinado por inúmeros fatores econômicos e éticos entre as sociedades (PRIMACK; RODRIGUES, 2001).

Muitas culturas tradicionais têm coexistido com sucesso no ecossistema em que vivem, devido à ética social que encoraja a responsabilidade pessoal e uso eficiente de recursos. Por outro lado, a partir do uso de recursos para geração de bens particulares são estabelecidos valores e poder de uso destinados à um grupo isolado. A atribuição de valores aos recursos naturais que têm potencial para fornecer um benefício econômico para a sociedade humana pode gerar conflitos de interesses sob o valor de consumo, valor de produção, valor de existência, dentre outros. Fukuoka (1995, p. 127) descreve que “o homem, geralmente, vê valor apenas na colheita de grãos e frutas, mas a natureza encara os grãos de cereais e as ervas daninhas e todos os animais e micro-organismos que habitam o mundo natural como o fruto da terra”. Carvalho (2003) e Packer et al. (2012) reconhecem os valores dos recursos naturais da seguinte forma:

A semente, a biodiversidade e a agrobiodiversidade (parte cultivada da biodiversidade) contêm o conhecimento, a sabedoria, a ancestralidade, o suor, as técnicas, as esperanças e os projetos da família agricultora, camponesa, dos povos e comunidades tradicionais. (PACKER et al., 2012, p. 16).

As sementes são o primeiro elo da corrente alimentar. Quem controla as sementes vai controlar a disponibilidade de alimentos (CARVALHO, 2003, p. 68).

Desde o princípio da humanidade as sementes cultivadas como o milho, feijão e arroz, que atualmente são identificadas como sementes tradicionais, ou sementes crioulas, acompanham a caminhada das comunidades camponesas, povos indígenas e quilombolas (SANTILLI, 2009). Cada um deles, seja a família ou a comunidade, produz, seleciona e guarda suas próprias sementes para os próximos plantios, inclusive

realizam trocas com outros grupos num processo de partilha que permite aumentar a diversidade genética à sua disposição (CARVALHO, 2003).

A semente crioula é considerada patrimônio do povo a serviço da humanidade (CARVALHO, 2003) para muitos povos e populações do mundo. Remete-se à sua importância pelo seu valor cultural e nutritivo integrada aos agroecossistemas, nas diversas regiões do Brasil e do mundo, desde a antiguidade. Seu cultivo apresenta um valor simbólico em cerimônias religiosas, festas populares, além de que suas sementes são compartilhadas em projetos de trabalho comunitário, ou mesmo consagradas como elemento vivo sagrado para alguns povos. Por essa razão, a etnovariabilidade de diversas espécies cultivadas, como as variedades tradicionais de milho, é considerada componente importante da agrobiodiversidade, por constituir inestimável valor aos diversos povos e populações, constituindo a base de sua soberania alimentar (SOARES et al., 2008).

A diversidade de variedades de milho existente é representada pela variação genética dentro a espécie, entre as comunidades biológicas na qual a espécie vive, nos ecossistemas nos quais as comunidades se encontram e as interações entre estes sistemas, o que configura sua biodiversidade. De tal forma que, a diversidade genética dentro da espécie é frequentemente afetada pelo comportamento reprodutivo dos indivíduos dentro das populações (PRIMACK; RODRIGUES, 2001). Enquanto a agrobiodiversidade pode ser entendida como componente da biodiversidade, incluindo todos processos biodinâmicos relevantes para a agricultura e a alimentação dentro de um ecossistema, como a conservação da diversidade genética das espécies, as diferentes práticas de manejo dos agroecossistemas e os saberes agrícolas tradicionais (MACHADO et al., 2008).

Não obstante, o modo como se estruturou a atividade agrícola no Brasil, apoiada pelas políticas públicas, a agricultura configurou-se como um sistema supostamente “moderno” e produtivo, que defletiu significativamente nas práticas agrícolas, na diversidade biológica das espécies, nos processos culturais e no modo de vida dos camponeses. A inovação das políticas de governo, provenientes da Revolução Verde, no século XX, deu suporte às tecnologias das indústrias sementeiras, tornando as sementes cultivadas, até então consideradas um elemento vivo e patrimônio da humanidade, em negócio patenteável.

Um dos fatores provocados pelo sistema agrícola no país foi a instituição do crédito agrícola subsidiado e vinculado às tecnologias recomendadas pela Lei nº 4.829

em 1965, que criou o Sistema Nacional de Crédito Rural (MAPA, 2016). O sistema deu incentivo à adoção de culturas modernas de exportação no lugar das culturas tradicionais, ao cultivo mecanizado, ao uso de agroquímico, dentre outros agregados de um pacote tecnológico. Consequentemente expandiu as agroindústrias e as indústrias fornecedoras de fertilizantes sintéticos. Neste contexto, destaca-se a apropriação das sementes, na função de criação, proteção e comercialização de cultivares a partir das sementes crioulas.

Por sua vez, com a adoção do pacote tecnológico, a biotecnologia e o advento dos Organismos Geneticamente Modificados (OGMs) nos anos 1990, as variedades de milho foram manipuladas através do melhoramento genético, por processos de hibridação artificial e da transgenia. Esse processo tornou as variedades rudimentares, que são de alta variabilidade genética, resistentes e “livres”, em cultivares homogêneos, frágeis, padronizados e altamente dependente de insumos externos de cultivo, fundamentais para a concentração de energia no agronegócio.

Consequentemente, a autonomia camponesa e a soberania alimentar foram interceptadas pelo fluxo mercantil das sementes pelo mundo, perderam a função patrimonial coletiva, enquanto assumiram as sementes como propriedade corporativa. A finalidade do cultivo de sementes deixou de ser “apenas” meio de sobrevivência e passou a ser tratado com fins de produção de *commodities*.

Embora essas variedades tradicionais sejam consideradas parte da herança comum da humanidade, elas têm sido submetidas, por muitas organizações ocidentais, a processos de pirataria biológica, sem recompensar adequadamente as comunidades rurais que cumpriram o papel de administradoras desse patrimônio (ALTIERI; NICHOLS, 2003, p. 161).

As novas práticas agrícolas, condenadas à disseminação de sementes híbridas convencionais e transgênicas e ao uso de agroquímicos dentro de todo um pacote tecnológico recomendado pelas empresas sementeiras, afetaram a biodiversidade do país, provocando impactos negativos nos ecossistemas, tais como: erosão genética e redução da qualidade do solo, do ar e da água. Fatores como o uso inadequado do solo, com introdução de tecnologias mecanizadas, uso de agrotóxicos, adubos e fertilizantes sintéticos levaram à contaminação do ar, da água e das espécies. A introdução de espécies resultantes da hibridação controlada e da transgenia levou à contaminação genética por cruzamentos inter-varietais (híbridos artificiais ou transgênicos com

variedades naturais - tradicionais), por fim, provocando destruição dos ecossistemas naturais e a desestruturação cultural de populações humanas. O progresso do milho transgênico e de outras culturas (soja e algodão) inseridos na agricultura do Cerrado provocou empobrecimento genético das variedades, empobrecimento dos ecossistemas, destruição da vegetação nativa, disseminação de plantas exóticas, extinção da fauna nativa, redução e contaminação dos recursos hídricos e da biota, compactação e erosão do solo (BARBOSA et al., 2014).

A partir da perda da biodiversidade e de territórios, problemas como a fome, a insegurança alimentar e as disputas pelos meios de produção na agricultura, especialmente a terra se intensificaram e passaram a estar na pauta das discussões de órgãos, organizações sociais e comunidades internacionais (SOUZA et al., 2017). Também, os movimentos de luta e resistência pela terra e pelos direitos das populações tradicionais e do campesinato se estenderam por todas as regiões do país (PALMEIRA, 1977; WANDERLEY, 2014). Os grupos sociais representados pelo campesinato, denominados de sujeitos do campo que são os agricultores tradicionais, permitiam a cultura de produtos de subsistência cujo excedente podia ser, eventualmente, destinado ao mercado, vêm, desde então, juntamente com consumidores brasileiros, sendo vítimas do sistema produtivo baseado no agronegócio e no mercado externo (PALMEIRA, 1977; WANDERLEY, 2014).

No decorrer de uma histórica luta e resistência surgiram organizações e movimentos sociais defensores dos direitos pela terra e o direito das sementes, as quais serão ressaltados no decorrer da dissertação. De maneira litigiosa, as dinâmicas e complexas relações entre as sociedades humanas, as plantas cultivadas e os ambientes em que convivem repercutiram sobre as políticas de conservação dos ecossistemas cultivados, de promoção da segurança alimentar e nutricional dos povos, de inclusão social e de desenvolvimento rural sustentável (SANTILLI, 2012).

Longe, portanto, de não reconhecer a importância das sementes de milho crioulo para o campesinato no Brasil, notadamente, em Goiás, trata-se de compreender, em cada caso, toda complexidade do uso e produção de sementes de milho, desde o manejo tradicional cultural ao manejo político comercial das sementes como um todo. Este trabalho propôs investigar a persistência do cultivo de variedades crioulas em razão da conservação da biodiversidade e da cultura local dos povos do campo no território goiano.

A presente dissertação tem como objetivo geral compreender o processo histórico de produção e de conservação das sementes crioulas, tendo como foco de análise principal as sementes de milho. No mesmo sentido, tivemos como objetivos: entender os sujeitos envolvidos no processo de produção e conservação de sementes crioulas, em especial o campesinato; identificar os movimentos sociais que desenvolvem ações de resgate e conservação de sementes de milho crioulo no Estado de Goiás; estudar as relações políticas e econômicas na disputa pelo controle privado ou popular das sementes de milho e analisar experimentalmente o desenvolvimento de variedades crioulas e convencionais de milho.

Esta pesquisa se justifica pela necessidade de verificar se a conservação das variedades crioulas e valorização da cultura local estão progredindo a partir das políticas públicas e dos movimentos sociais atuantes no estado, também para entender de forma simplificada a atuação política perante as plantas cultivadas importantes para o campesinato goiano e os impactos causados aos recursos naturais e aos sujeitos do campo a partir das ações tomadas tanto pelos próprios agricultores como pelas entidades públicas e privadas. Além disso, espera-se que este trabalho se torne referência para compreensão histórica, política e cultural do manejo de cultivo de milho, sua importância para região, desafios e resistência camponesa.

A metodologia utilizada na construção da dissertação estará disposta nos capítulos. Porém, destacamos que o trabalho foi construído a partir de diferentes abordagens teóricas e utilizando instrumentos metodológicos variados. A dissertação congrega a discussão teórica sobre a questão das sementes crioulas, elementos de campo que dialogam com a resistência de camponeses e movimentos sociais na produção e conservação das variedades de milho, e na análise experimental do desenvolvimento de sementes crioulas e convencionais. Portanto, abrange desde um debate no campo das ciências humanas até a realização de análise técnica.

A estrutura da dissertação tem como base três capítulos, os quais remetem às análises descritivas, às análises críticas e a um estudo de investigação sobre a importância do milho e suas sementes na humanidade, mais especificamente, no Cerrado goiano. O método utilizado é o estudo de caso que pode ser definido como uma estratégia de pesquisa que busca examinar um fenômeno contemporâneo em seu contexto, que é a existência de movimentos de agricultores e agricultoras goianos ou para eles que trabalham com intuito de produção e conservação de sementes crioulas em Goiás.

No primeiro capítulo faz-se uma revisão sobre a história e tradição do cultivo de sementes de milho no Brasil e especificamente em Goiás, integrado à agrobiodiversidade, sua importância para conservação e multiplicação das sementes crioulas e seu papel nas políticas públicas agregadas à apropriação das sementes, baseada em uma análise crítica sobre o assunto. O segundo capítulo trata de uma investigação sobre a resistência camponesa e os guardiões de sementes, acompanhados dos movimentos sociais e políticas públicas que buscam resgatar a produção de milho crioulo em Goiás. No terceiro capítulo, por fim, é realizada uma avaliação e comparação do desenvolvimento de diferentes variedades de milho de polinização aberta em condições adversas de cultivo.

CAPÍTULO 1 – SEMENTES CRIOULAS: ENTRE O CONTROLE POPULAR E A PRIVATIZAÇÃO

1.1 O CAMPESINATO E A QUESTÃO DAS SEMENTES CRIOULAS

O desenvolvimento agrícola no Brasil tem sido conduzido a partir de uma perspectiva que não inclui preocupações com a dimensão social e ecológica ou com a conservação dos ecossistemas que suportam o processo produtivo. A ação do Estado brasileiro de incentivo ao avanço do capital no campo, orientado à aquisição e acumulação de bens materiais, implementou uma agricultura baseada nas monoculturas, nas tecnologias químicas e mecânicas, no uso de agrotóxicos, no revolvimento excessivo do solo, em práticas e processos produtivos incompatíveis com o equilíbrio ambiental dos recursos naturais ou com a realidade tropical (COSTA, 2017).

A forma hegemônica consolidada na ocupação do campo no país foi estabelecida em uma sequência de mudanças que resultaram no que hoje denominamos Agronegócio. Alguns períodos históricos foram importantes nesse sentido: a extensão rural no pós-segunda guerra (1945 a 1960), a Revolução Verde e seus desdobramentos (1960 a 1990), a agricultura no neoliberalismo/Agronegócio (1990 – atual). A extensão rural, como escreveu Fonseca (1985), representou um projeto educativo para o capital.

Foi responsável pela expropriação material e simbólica dos camponeses, principalmente porque iniciou o processo *difusionista*, com o “convencimento” ideológico dos agricultores de que as novas técnicas produtivas difundidas eram melhores do que as que utilizavam historicamente, inclusive o uso das sementes crioulas.

A Revolução Verde apresentou o pacote tecnológico, incluindo a mecanização, fertilizantes/agrotóxicos e as sementes híbridas. Representou um avanço mais intenso sobre as áreas agricultáveis do país, com destaque para o Cerrado, consolidando uma modernização conservadora, pois modernizou as tecnologias, mas manteve uma estrutura fundiária concentrada. Esse processo foi intensificado e ressignificado em meados dos anos 1990, em um contexto político-econômico neoliberal. A utilização de sementes transgênicas, o aumento no uso de agrotóxicos e a transmutação dos produtos agrícolas em *commodities* fez aumentar também o controle de poucas corporações sobre a agricultura e os agricultores (DELGADO, 2012).

Este modelo de desenvolvimento agrícola, representado pela monocultura, constitui uma das formas de alteração do ambiente natural que restringe enormemente a diversidade de organismos, propiciando o surgimento de plantas concorrentes e a dominância de patógenos. As referidas tecnologias mascaram a fertilidade do solo ao promover acessibilidade rápida de nutrientes à planta, sendo que quando não são absorvidos pelas plantas, os fertilizantes químicos são lixiviados, podendo contribuir para a acidificação dos solos ou são acumulados nos lençóis freáticos, contaminando as reservas hídricas e conseqüentemente toda fauna e flora regional (MACHADO; MACHADO, 2009).

Muitos outros impactos socioambientais resultaram da hegemonia deste modelo de desenvolvimento, como erosão e apropriação privada do patrimônio genético dos povos indígenas, quilombolas e camponeses; contaminação da água, dos solos, do ar, etc.; além do envenenamento das pessoas, tanto trabalhadores rurais como consumidores. As sementes, em especial, foram apropriadas e patenteadas em larga proporção pelas corporações do Agronegócio. Além disto, ocorreu com base neste modelo toda uma reorganização do sistema agroalimentar.

Verifica-se a reestruturação de cadeias produtivas do sistema agroalimentar em nível global, sob a coordenação de cada vez mais poderosas corporações transnacionais envolvidas com a produção de insumos, processamento e comercialização da produção, e o estabelecimento de uma nova divisão internacional do trabalho. (MARQUES, 2008, p. 53)

Em contraposição a este modelo de desenvolvimento, têm resistido vários grupos sociais. Entre estes destacamos o campesinato, que está na base do embate ao Agronegócio como forma de produção. A conceituação dos sujeitos do campo, que representam diferentes paradigmas é importante para a discussão sobre as sementes crioulas. De forma geral, de acordo com Wanderley (2014), estes sujeitos são representados por trabalhadores do campo, na maioria, donos de pequenas parcelas de terras, ou mesmo, com outras relações de trabalho.

Outro conceito que tem sido muito utilizado na definição dos sujeitos do campo tem sido o de Agricultura Familiar. Este nasceu, no Brasil, no processo de consolidação do Programa Nacional de Agricultura Familiar (PRONAF), buscando qualificar aqueles que estariam aptos a acessarem os financiamentos. Nas concepções de Abramovay (1992) a Agricultura Familiar representa um tipo agricultura totalmente integrada ao mercado, sem nenhum tipo de contradição com relação à forma capitalista de desenvolvimento. Esse conceito, portanto, não atende satisfatoriamente às demandas da abordagem sobre as sementes crioulas, que nessa perspectiva, não teria importância, já que estes agricultores acabam por utilizar o mesmo pacote tecnológico disponível ao Agronegócio.

Aqui entende-se que seja mais apropriado o conceito de campesinato, que parte do entendimento de que há uma base estrutural histórica que fornece a base para estes sujeitos, se diferenciando, assim da concepção de Agricultor Familiar.

O campesinato se refere a uma diversidade de formas sociais baseadas na relação de trabalho familiar e formas distintas de acesso à terra como o posseiro, o parceiro, o foreiro, o arrendatário, o pequeno proprietário etc. A centralidade do papel da família na organização da produção e na constituição de seu modo de vida, juntamente com o trabalho na terra, constituem os elementos comuns a todas essas formas sociais. (MARQUES, 2008, p. 60).

Estes camponeses ou agricultores de base familiar no Brasil, constroem um modo de vida e uma forma de trabalhar organizados em uma base produtiva de caráter familiar, supondo a cooperação entre familiares e a vizinhança. Segundo a explicação de Wanderley (2014), os camponeses correspondem a um modo de vida singular e à uma cultura, constituindo um setor de agricultores não patronais e não latifundiários, que exercitam atividades produtivas destinadas às necessidades da família.

A proposta conceitual do campesinato apresenta uma maior conexão política e cultural com a questão das sementes crioulas. Mas, ao mesmo tempo, também está mais próxima da discussão da Agroecologia, que também é central no debate das sementes. Para Mendonça (2012) o agricultor ou agricultora camponesa que assume a lógica agroecológica de produção são aqueles que descartam o uso de insumos químicos externos e produzem com base nos processos biodinâmicos existentes dentro de um agroecossistema, diferentemente dos extensos monocultivos de *commodities*.

Este modelo estaria, ainda, relacionado às práticas sustentáveis de uso do solo, dando preferência por variedades locais, produção consorciada de alimentos e adubação orgânica, estratégias de cultivo capazes de restaurar o equilíbrio dos agroecossistemas dada pela promoção da biodiversidade potencializada. Os agricultores camponeses, trabalhando na base agroecológica, são importantes para o manejo do ecossistema, com intervenções extrativistas, manuseio de diferentes ervas, plantas, árvores, insetos, aves e outras espécies (CARVALHO, 2003), garantindo sua sobrevivência e contribuindo com a alimentação da população brasileira.

1.2 SEMENTES CRIOULAS: POTENCIAIS E DESAFIOS PARA PRODUÇÃO E CONSERVAÇÃO

Compreende-se como uma semente crioula aquela que vem sendo manejada, dentro de um processo coletivo de uma comunidade em um mesmo agroecossistema, por pelo menos de três gerações ou no mínimo de 20 anos (MACHADO; MACHADO, 2009). A variedade crioula ou “tradicional” “local” se adapta aos ambientes onde é cultivada e também aos sistemas de cultivo adotados pelos agricultores e agricultoras que incorporam valores sociais e culturais a partir da sua percepção.

No caso do milho, tais experiências de campo das sociedades tradicionais, levaram à seleção e à domesticação da espécie em função da sua adaptação em diversos ambientes, mantendo sua alta variabilidade genética decorrente do processo de polinização cruzada da espécie. Dessa forma, surgiu uma diversidade de variedades de milho resultante de uma mistura ao acaso de um grande número de genótipos, o que lhes confere proteção às adversidades climáticas, às plantas daninhas e patógenos e maior estabilidade fenotípica do que se esperaria de uma população geneticamente mais uniforme. Essas variedades que passaram a ser herança de diversos povos do mundo, guardam parte da identidade cultural e da história das comunidades onde são cultivadas,

e transmitidas a cada nova geração. Ribeiro e Ribeiro (2017) salienta que há uma riqueza imaterial e muitos aspectos culturais relacionados à produção das sementes crioulas que dão significados e sentimentos aos camponeses e às camponesas. Para Toledo (1988) “salvaguardar a herança natural do país sem resguardar as culturas que lhes têm dado vida, é reduzir a natureza a algo sem reconhecimento, estático, distante quase morto”.

Nesse contexto, as instituições de pesquisa passaram a se interessar pela diversidade de variedades de milho para aplicação de métodos científicos de melhoramento genético na função de obter cultivares específicos para cada localidade, garantindo alta produção e aptas para responder positivamente aos insumos agrícolas externos, entre outras características (THURSTON et al., 1999 apud MACHADO; MACHADO, 2009), de forma a atender o mercado de sementes representado por “grandes” produtores de grãos e de tecnologias agrícolas e pela indústria sementeira.

Dessa forma, com o avanço da engenharia genética as empresas e instituições de pesquisa no Brasil e no mundo desempenharam em “criar”, a partir da coleta de variedades tradicionais, variedades “extremamente” superiores em produtividade, contendo alta uniformidade genética e uma combinação de genes específicos que expressam características em potencial para garantir uma “boa” lavoura, respondendo significativamente bem aos insumos agrícolas aplicado. Cada cultivar criado deve apresentar caracteres únicos, homogêneos e estáveis específicos para cada região geoclimática, dentre outros requisitos (BRASIL, 2011), por meio de um processo ostensivo de melhoramento genético controlado de hibridação artificial e/ou de transgenia, afim de atender a demanda social com cultivares produtivos e de características agronômicas favoráveis às exigências do mercado e das indústrias de sementes, como formação de milhos de alta qualidade e uniformidade, resistência as plantas daninhas e doenças, tolerantes ao estresse ambiental e aos defensivos de aplicação (MACHADO, 1998).

Isto é, em campo estratégico é manipulado inúmeros cruzamentos e reproduções dentro de um mesmo grupo de variedades da espécie que apresentam genótipos com genes específicos de interesse, ou pela inserção de genes externos (transgênico), para a criação de cultivares comerciais avaliados a partir de sua grande capacidade de responder aos insumos agrícolas externos, necessitando de técnicas padrões de semeadura e cultivo. Tal procedimento requer seleção de genes resistentes a uma determinada doença ou patógeno. Estas são frequentemente encontradas em apenas uma

variedade de uma plantação, conhecidos como genótipos selvagens, que são produzidos em apenas uma pequena área do mundo. Assim, essa variabilidade genética dos materiais de milho local é com frequência essencial para a indústria agrícola em seus esforços para manter e aumentar altas produtividades em face ao aparecimento frequente de novas doenças.

Focados na preservação da variabilidade genética das variedades de sementes cultivadas para fins de obtenção de genótipos em potencial, os pesquisadores da área agrícola têm assegurado conservar as sementes tradicionais coletadas em bancos *ex situ* “fora do seu lugar de origem”, uma vez que os agricultores em todo mundo estão abandonando suas variedades agrícolas locais convencidos da qualidade das variedades artificiais de alta produção (ALTIERI; ANDERSON, 1992; CLEVELAND et al., 1994; PRIMACK; RODRIGUES, 2001).

O milho crioulo, portanto, tornou-se alvo das empresas para melhoramento genético e foi mantido nos bancos de germoplasma “*ex situ*”, ao mesmo tempo, porém, tornou-se discriminadas pelo comércio convencional, por influência, principalmente, da mídia e veículos de divulgação, que assumem uma postura capitalista mercantilista, reduzindo, assim, sua atuação no campo, sua disponibilidade no mercado e no consumo humano.

Por sua vez, conforme a explicação de Machado e Machado (2009) que apesar da padronização de cultivares de milho em que o produtor pode conferir o tipo de sementes no qual ele está investindo, sendo capaz de prever sucesso da produção, as cultivares criadas pelo melhoramento genético convencional, diferente das variedades tradicionais, apresentam baixíssima variabilidade genética. São, por isso, vulneráveis a qualquer condição adversa do ambiente e são dependentes de insumos químicos para manifestar o seu potencial produtivo. Além disso, a superioridade do híbrido convencional só é manifestada na geração F₁, na próxima geração haverá segregação gênica e muitos indivíduos terão genes homozigóticos deletérios (MACHADO; MACHADO, 2009). Portanto, o cultivo de uma cultivar - híbrido artificial não garante a produção de novas sementes para futuros plantios.

No mais, ainda que muitos agricultores e agricultoras que conservam as sementes mantenham o cultivo em campo das variedades de milho crioulo, estas estão susceptíveis à contaminação pelas novas variedades comerciais pela facilidade de disseminação e cruzamento entre ambas, interferindo na pureza varietal das variedades que preservam suas características naturais por gerações e desprovidas de uso intensivo

de agrotóxicos. Principalmente em relação aos transgênicos, que não se sabe ao certo sobre seus efeitos na saúde humana, estes podem cruzar com variedades tradicionais, gerando descendentes que carregam o código genético da transgenia, e chegará facilmente à mesa dos consumidores, que dificilmente se darão conta de que é um alimento transgênico. Visto que, atualmente, o milho Bt é a segunda planta transgênica mais cultivada no mundo. Na safra 2016/2017 foram disponibilizados 315 híbridos de milho, sendo 68% do total apresentavam alguma tecnologia transgênica, principalmente voltada ao controle de pragas (PEREIRA FILHO; BORGHI, 2016).

A resistência das plantas transgênicas poderia ser significativamente importante para algumas espécies-alvo, como para o controle de insetos “pragas” que consomem ou degradam a cultura principal, com redução de inseticidas e facilidade de logística nos tratamentos culturais. Por exemplo, em relação às plantas de milho transgênico contendo o evento transgênico MON810, cultivado em Portugal, o qual é tóxico para as larvas de lepidópteros direcionado para controlar a doença denominada “broca do milho” (FERNANDES, 2003). Porém, o que pode acontecer em alguns eventos é dos agentes polinizadores e outros organismos da fauna inofensivos serem também contaminados e prejudicados, afetando também nos serviços que prestam à agricultura e aos ecossistemas terrestres. Como no caso de algumas borboletas que visitam as plantas de milho para ingestão do pólen, elas são capazes de ingerir pólen com toxina Bt, por exemplo, que é proveniente de tecnologias de plantas de milho transgênico. O milho Bt codifica uma proteína tóxica que, após ingerida pelo “predador” provoca perturbação no intestino médio com eventual ruptura da integridade intestinal, levando a morte, no caso, do inseto alvo (*B. thuringiensis*), com consequente morte da larva (BRAVO; GILL; SOBERÓN, 2007 apud FARIA, 2018).

Quando não houver morte direta do inseto, o mesmo pode se tornar hospedeiro da toxina passando adiante aos seus descendentes e a seus predadores. Nessa situação, as borboletas entre outras espécies não prejudiciais à cultura do milho, que exercem um papel ecológico fundamental na polinização, nas redes de alimentos, ou mesmo, que tenham a função de apenas existir no ecossistema – valor de existência, essas espécies sofrem impactos e influência diferencial no cultivo direto das culturas transgênicas e entre suas populações e no seu modo de vida.

Assim como no Brasil, nos estados do México os riscos de contaminação foram insistentemente denunciados por vários sindicatos de camponeses mexicanos numa

declaração sobre a contaminação de variedades locais por culturas de transgênicos na Serra Juárez de Oaxaca (GONZALEZ, 2002):

A contaminação de nosso milho tradicional aniquila a autonomia fundamental de nossas comunidades indígenas e agrícolas, pois não estamos simplesmente falando de nosso estoque de alimentos; o milho é uma parte vital de nosso patrimônio cultural. As declarações feitas por alguns funcionários de que a contaminação não é séria porque não irá se espalhar rapidamente, ou porque irá aumentar a diversidade biológica de nosso milho, são completamente desrespeitosas e cínicas (GONZALEZ, 2002, p. 161-162).

Junto aos transgênicos e híbridos comerciais, que além de seus fatores prejudiciais específicos, o uso de agrotóxico em suas culturas também está em discussão entre a comunidade científica e os próprios agricultores camponeses. Os agrotóxicos são altamente tóxicos para muitos agentes polinizadores, uma vez que são os agentes polinizadores que cumprem o papel imprescindível de transporte de pólen, garantindo assim a variação genética tão importante ao desenvolvimento das espécies, o equilíbrio dos ecossistemas e a reprodução das espécies. Segundo Freitas e Nunes-Silva (2012), o caminho para o desenvolvimento da agrobiodiversidade é a pesquisa, a capacitação e a conscientização de agricultores, apicultores e demais atores da cadeia produtiva diante do indispensável papel dos polinizadores aliados à produção agrícola.

Vale aqui mencionar sobre os impactos causado nas populações de abelhas em decorrência dos agrotóxicos. Nos últimos 10 anos, apicultores têm anunciado a queda brusca do número de abelhas ao observar a perda de colmeias. A comunidade científica intrigada com a redução desses agentes polinizados, coletaram amostras de pólen coletado por abelhas *Apis melífera* e avaliaram rastros de pesticidas no pólen, assim, encontraram cerca de 35 diferentes pesticidas e 4 fungicidas também usados nas lavouras, destacando duas categorias principais de pesticidas envolvidas no sumiço das abelhas - os neonicotinoides e o pesticida Fipronil, sendo o primeiro os mais consumidos no Brasil e em todo mundo. Em uma das amostras de pólen encontraram 2 tipos de inseticidas que estavam em níveis maiores do que a média de dose letal e o mais importante foi a presença de fungicidas, que até então eram considerados os menos nocivos às abelhas, em que nas colmeias que tinham maior concentração desses fungicidas encontraram uma maior infecção por um parasita do trato digestório das abelhas – fungo unicelular chamado *Nosema ceranae*. De acordo com a conclusão desse estudo, os pesquisadores levantaram a hipótese que há uma correlação muito forte entre

o uso de fungicidas e o aumento por infecção por esse fungicida nas abelhas (PETTIS et al., 2013). Além dessa pesquisa, outros estudos comprovaram a ação destes pesticidas a taxas subletais nas abelhas, que atuam causando problemas na memória de navegação, fazendo com que as abelhas campeiras se desorientem e percam sua capacidade de retornar às colmeias, morrendo longe das mesmas.

Embora os pólenes de milho não sejam polinizados por abelhas ou qualquer outro inseto polinizador, e sim pelo vento, portanto, há quem diz que os agrotóxicos não têm qualquer efeito na sobrevivência dos insetos, ou de suas larvas. Entretanto, de todo modo, os agrotóxicos quando aplicados na planta adulta, ou enquanto semente, são absorvidos pelas plantas através de suas folhas e raízes, sendo distribuídos pelo sistema vascular por toda planta, inclusive aos pólenes, podendo assim ser disseminado entre outras populações de milho e também ao consumir os grãos, ou mesmo no consumo da biomassa pelo gado, em que não se sabe o potencial prejudicial a longo prazo desses agroquímicos ao organismo hospedeiro.

O cruzamento entre variedades de milho de polinização aberta, pode acontecer até uma distância em média de 400 metros de uma cultura a outra (MACHADO; MACHADO, 2009). Caso uma propriedade tenha uma produção de milho híbrido artificial ou transgênico e na propriedade vizinha se cultiva uma variedade de milho tradicional, pode ocorrer o cruzamento entre ambos. As plantas do milho tradicional fecundadas pelos pólenes do milho híbrido artificial podem sofrer efeitos deletérios em seu genótipo em função da especificidade do pool gênico do milho híbrido ostensivamente melhorado, que acontece devido aos múltiplos cruzamentos dentro do mesmo grupo. A partir dessa ocasião, a cultura do milho tradicional se torna contaminada, a disseminação de genes deletérios se expande e pode se tornar dominante, perdendo, assim, a pureza daquela variedade até então crioula.

No Brasil, as ações de órgãos como a Fundação Nacional do Índio (FUNAI), que buscavam justamente promover a segurança alimentar entre os indígenas acabaram por contribuir para simplificação das roças, erosão genética e a perda (ou quase desaparecimento) de diversas variedades cultivadas (LONDRES et al., 2014). Os mesmos autores reiteram que entre as iniciativas desenvolvidas junto ao povo Kharô tentaram investir na criação de gado e na introdução de técnicas modernas de monocultivos, visando o aumento produção. Todavia, essas experiências não foram bem sucedidas, principalmente em função da incompatibilidade entre os métodos difundidos e os saberes e o modo dinâmico do trabalho indígena. Tal ignorância do governo acabou

em última instância causando desorganização da estrutura produtiva desse povo e desestruturação da agricultura tradicional, além da contaminação e perda de suas variedades locais.

Merece aqui destacar a história das sementes tradicionais do povo Krahô. Segundo Londres et al. (2014), mediante a perda de grande parte de seu acervo de sementes locais pela Funai como mencionado, os Kharô em plena miséria procuraram resgatar o milho perdido *pohumpéy*, o qual era imprescindivelmente relacionado ao misticismo agregado ao vigor dado àquele povo através do consumo ritualístico de tal milho. Foi, portanto, através do banco de germoplasma da Embrapa que esse povo conseguiu uma amostra guardada dessas sementes da variedade *pohumpéy* e, assim, puderam recuperá-las e torná-las adaptadas após muitos trabalhos de multiplicação para retornar a expressar seu potencial genético que havia perdido em 20 anos congelada. Os pesquisadores haviam coletado estas sementes junto a uma diversidade de sementes tradicionais, visando à constituição de um acervo genético a ser utilizado para o melhoramento de plantas. A partir dessa estratégia não proposital de contribuir para a agrobiodiversidade, notada tal importância das sementes tradicionais a empresa passou a conciliar as estratégias de resgate e conservação da agrobiodiversidade *on farm* (conservação dinâmica que se dá pelos cultivos dos povos tradicionais) e *ex situ* (conservação em bancos de germoplasma de centros de pesquisa) (LONDRES et al., 2014).

Ao longo dos anos 2000, a equipe da Embrapa começou, então, a investir em atividades de capacitação dos próprios técnicos e pesquisadores em métodos participativos de produção de sementes crioulas, para a promoção da circulação e da conservação dinâmica das sementes locais entre famílias de agricultores e demais povos tradicionais, de forma descentralizada. Este método hoje tão utilizado pelo campesinato nacional, não existia até então no Brasil. De tal modo que passou a promover o enriquecimento dos sistemas produtivos, tanto através da reintrodução de variedades antigas de sementes, como da introdução de sementes e mudas oriundas do melhoramento participativo, sendo estas de domínio público e de polinização aberta. Entretanto, existem alguns desafios relacionados à continuidade e à ampliação desse trabalho. São pesquisadores e técnicos, considerados militantes, que dão aporte e se esforçam em desenvolver tais atividades, e queixam-se da falta de prioridade dada pelas instituições aos projetos de pesquisa participativa envolvendo povos rurais e

comunidades tradicionais – o que é confirmado pela pequena parcela de recursos destinados para esse tipo de proposta (LONDRES et al., 2014).

É necessário reconhecer a contribuição que a pesquisa agrícola pode dar à agrobiodiversidade, porém, também é necessário observar as ações das políticas públicas e medidas de apoio que possibilitam, ou não, o fortalecimento, a ampliação de escala e a multiplicação das iniciativas nesse campo. Assim, embora há o reconhecimento das variedades crioulas na Lei Nacional de Sementes e Mudas (Lei 10.711 de 2003) e a existência de algumas ações e programas de incentivo à Agricultura Familiar, do Governo Federal, instituídos pela Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) e Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS), a lei não regulamenta o controle de qualidade do material crioulo, não permitindo sua comercialização. Por isso, a produção para distribuição ou comercialização destas variedades acontece apenas entre seus produtores e a vizinhança, uma vez que a exigência do mercado formal requer sementes certificadas, com potencialidades específicas que respondem à agricultura convencional.

Por lei, as sementes crioulas são representadas como “sementes desenvolvidas, adaptadas ou produzida por agricultores familiares, assentados da reforma agrária ou indígenas”. Estas, por não apresentar uniformidade genética esperada e não melhoradas para fins de atender uma produção comercial em larga escala em diferentes regiões, são dispensadas da inscrição no Registro Nacional de Cultivares (RNC) e da inscrição do produtor das sementes no Registro Nacional de Sementes e Mudas (RENASEM), previstas na Lei 10.711 de 2003, o que dificulta a inserção de sementes crioulas no mercado e os benefícios advindos do governo brasileiro ou do próprio estado. Dessa forma, as sementes híbridas artificiais convencidas pelo sistema agrário, são quem assumem o papel de sementes de qualidade em monocultivos. Ainda, como descrito na lei de sementes, indicam que as cultivares comerciais de denominação própria, bem como a linhagem de componente de híbridos, são passíveis de uso complexo agroflorestal.

É relevante também considerar que os esforços de conservação *ex situ* são parte importante de uma estratégia de conservação integrada para proteger as espécies ameaçadas, desde que estas sejam tolerantes ao congelamento a longo prazo e que ao inseri-las novamente no ambiente estejam aptas a resistir as adversidades ambientais e a acompanhar os processos evolutivos influenciados tanto pela seleção natural como pelas práticas sociais de troca e intercâmbio de material genético próprias das comunidades

rurais de todo o planeta. Pois, sabe-se que um aspecto fundamental referente às variedades crioulas, além da diversidade genética, é o fato de que elas não são estáticas – ao contrário, encontram-se em permanente processo evolutivo e de adaptação às condições ambientais e sistemas de cultivo. Além disso, a conservação *ex situ* exige recursos de alto custo para sua manutenção, portanto, pode-se considerar esta estratégia como método apenas complementar à preservação.

Em contrapartida, a melhor estratégia para proteção da diversidade biológica, a longo prazo, é a preservação de comunidades naturais e de populações no ambiente selvagem, conhecida como preservação *in situ* ou preservação local. Somente na natureza as espécies são capazes de continuar o processo de adaptação evolucionária para um ambiente em mutação dentro de suas comunidades naturais. Porém, os esforços para preservar a biodiversidade, às vezes se chocam com as necessidades humanas, provocando um desequilíbrio nas cadeias produtivas de sobrevivência entre o meio social e o meio ecológico.

Se por um lado, as sementes crioulas representam um marco da tradição dos povos do Brasil. Por outro lado, estas foram rejeitadas pelo sistema capitalista do Brasil, no quesito de uso e comércio para produção de alimentos. O milho crioulo, independente das estratégias de conservação, corre riscos de erosão genética por diferentes fatores, tais como a substituição de variedades locais por híbrido convencional e transgênicos, amostragem inadequada (deriva genética), perdas por problemas ambientais, contaminação por fluxo gênico, entre outros (MACHADO; MACHADO, 2009). Conforme a análise de Souza et al. (2017),

A adoção acelerada de sementes transgênicas, além de prejudicar o *princípio da precaução*, coloca em risco a soberania alimentar, uma vez que a grande maioria dos eventos transgênicos liberados é de propriedade de corporações multinacionais. Nesse sentido, eles colocam em risco, as variedades tradicionais de sementes culturas (especialmente milho) produzidas e melhoradas pelas populações indígenas e camponesas.

Pode-se considerar que o governo brasileiro e as transnacionais estruturadas pela Organização Mundial do Comércio (OMC), são os responsáveis pela contaminação dos ecossistemas no Brasil e pela desestruturação dos processos e produtos do campesinato, conseqüentemente, responsáveis pela não valorização da segurança alimentar brasileira, sendo os produtos do campesinato correspondente a 70% da alimentação dos brasileiros (COSTA, 2017). De fato, as grandes empresas internacionais estão empenhadas em

impor suas sementes transgênicas para toda a humanidade, com a intenção de que os camponeses e os agricultores fiquem dependentes delas. E considerando os direitos dos povos brasileiros, até agora não tem legislação efetiva em matéria de segurança alimentar, nem mesmo a ética sobre o assunto em questão.

1.3 A INVIOLÁVEL SEMENTE MODERNA: CONTEXTO HISTÓRICO-POLÍTICO DO MILHO

O milho é representado por diversas etnias como o alimento sagrado, pois além de servir como base alimentar da comunidade, também está relacionado às manifestações religiosas e artísticas, desde às civilizações Asteca, Maia e Inca. Estes e demais povos do sul e norte-americanos, desenvolveram inúmeras raças e variedades de milho, adaptadas a diferentes condições ambientais, com ampla diversidade de cores, tamanhos e formas de grãos e espigas, destinadas às diversas opções de uso e consumo, na preparação de alimentos e bebidas (SOARES et al., 1998).

Foram os povos indígenas americanos, especialmente as mulheres, que iniciaram o cultivo e domesticação de suas sementes, desde cerca de 7 mil anos atrás e, progressivamente, disseminadas por todo continente. Com a colonização do território americano, os europeus conheceram a cultura do milho e suas vantagens e o exportaram para seus países de origem e para outros territórios nos processos de colonização (SOARES et al., 1998). Tal foi a difusão deste cereal que se tornou alimento básico e de primordial importância na formação e sustento das populações (MACHADO; PATERNIANI, 1998).

Durante esses milhares de anos, graças a alta variabilidade genética do milho, à diversidade de produtos alimentícios a base de carboidratos, pouca exigência nutricional do solo para plantio e tolerância de armazenamento, diversos povos, com diferentes tradições culturais, em diferentes regiões climáticas, cultivaram, selecionaram variedades primitivas bem adaptadas e legaram às gerações posteriores o milho atual (*Zea mays* L.), altamente domesticado e produtivo, difundido da América para todo o mundo.

O milho, espécie *Zea mays* L., resumidamente, evoluiu no continente americano por meio de linhagens selvagens (progenitores selvagens), como o Teosinte (*Zea mexicana* (Schrad.) Kuntze. 1904; *Zea perennis* (Hitchc.) Reeves & Mangelsd. 1942, *Zea diploperennis* H. H. Iltis Doebley & R.Guzman & Pazy B., 1979), nativas do

México (SOARES et al., 1998), começando há 9000 anos atrás. Pesquisas recentes revelam que o milho foi apenas parcialmente domesticado no México em aproximadamente 5.300 anos A.P e propõem que o milho sul-americano foi transportado do centro de domesticação mesoamericano logo após os estágios iniciais de domesticação em 6.500 anos A.P, tornando-se reprodutivamente isolado do progenitor selvagem, assim, sendo domesticado antes mesmo de ser cultivado no México (KISTLER, 2018).

A espécie passou por um processo milenar de variação e seleção - domesticação de suas sementes até chegar no Brasil, trazida por colonos europeus, onde se adaptou, significativamente bem ao clima tropical brasileiro. Apesar dos impactos sobre o meio físico e biológico causados pela introdução de espécies exóticas no Brasil, considerando a importância da conservação dos recursos biológicos, muitas destas, como no caso do milho, que tem sua origem na América Central, integrou-se aos processos da agrobiodiversidade e tornou essencial na alimentação humana e de outros animais, principalmente, no Cerrado.

Tal espécie se tornou um dos principais cereais dos povos do Cerrado e do Brasil, tão importante no consumo humano e ração para animais como também na cultura popular. A lavoura de milho, ainda que, muitas vezes, monocultivos, baseava-se em práticas agroecológicas, usufruindo de sementes de ampla diversidade genética e bem adaptadas, com plantas resistentes às pragas e doenças, sendo capaz de produzir sementes de alta variabilidade genética, que podem ser guardadas por gerações, salvaguardando assim, a genética de uma diversidade de variedades de milho, empenhadas por cultivadores de milho, desde a antiguidade.

De acordo com as análises sobre a agricultura do Cerrado de Barbieri (2010), historicamente, no Brasil Central, as primeiras pequenas plantações de milho, conduzidas pela Tradição Uma – os primeiros povos habitantes do Cerrado, não são anteriores a 3.500 anos A.P. (BARBOSA, 2002). Além desta, baseando-se em dados etnográficos segundo Soares (2012), foi a Tradição Aratu, instalada no centro-oeste brasileiro, ente os séculos VIII e IX, especificamente considerada como grupo de agricultores que cultivavam o milho, também o inhame e a batata doce, na região de Cerrado. O autor destaca que era realizada a coleta de um milho antigo de coloração preta e azul existente no aldeamento de São José de Mossâmedes, em meio as zonas de mata do Mato Grosso de Goiás, reforçando a ideia de que tais espécies poderiam ter sido alvo do processo de domesticação e sugerindo uma agricultura coletiva (WÜST,

1983 apud SOARES, 2012). De tal modo que nas áreas de Cerrado, as roças primitivas, onde iniciavam os primeiros plantios de origem agrícola se desenvolveram preferencialmente sobre as escassas formações florestais, a despeito dos vastos domínios campestres.

De fato, os índios, com vasta experiência, sabiam que a fertilidade do solo sob formações florestais do Cerrado é reconhecidamente maior do que sob formações campestres, escolhendo as matas como ambiente propício ao plantio que ocupam cerca de 12% do Domínio do Cerrado (BARBIERI, 2010). Entretanto, o povo indígena local não portava de um trabalho suficientemente organizado para que se pudesse sugerir o predomínio da prática agrícola como meio de subsistência nos cerrados e ainda não conheciam outras ferramentas e aparatos para contribuir no trabalho de cultivo do solo, como a enxada e corretivos do solo. Assim, pois, com seus estudos de observação, os índios retiravam fragmentos da vegetação nativa abrindo clareias e faziam uso do fogo para favorecer seus cultivos nas técnicas de manejo das espécies vegetais, por fim, fizeram da produção de alimentos sobre matas a mais rentável, e do sistema agrário florestal de desmatamento-queima o prevalecente entre os povos horticultores das matas (BARBIERI, 2010), como, por exemplo, os povos Krahô, localizados às margens do Rio Tocantins, que praticavam além da caça e extrativismo, a “roça de toco” (LONDRES et al., 2014).

Longe do uso intensivo do solo, o ecossistema cultivado era manuseado por 4 anos, passado esse período, um novo fragmento de floresta substituía o sítio cultivado, que permaneceria em pousio agrícola por até 5 décadas, com altos índices de resiliência, permitindo, assim, a contínua atividade extrativista e de caça (BARBIERI, 2010). Logo, Mazoyer e Roudart (2010) estimam que, neste caso, a recuperação da vegetação original é de 90% após 50 anos de descanso agrícola, suficientes para perpetuar o regime de rotação. Ora, por mais que os primeiros povos no domínio Cerrado praticavam o desmatamento-queima para produção de alimentos, o sistema agrário antes do período colonial não é e não foi, de fato, fator agravante para comprometer a biodiversidade naquele período. Esses modelos tradicionais de cultivos são hoje epistemologicamente difundidos pela ciência como sistema agroflorestal.

Foi com a instauração da fronteira colonizadora que profundas mudanças no sistema social produtivo ocorreram causando um processo de aculturação. As nações do Cerrado assumiram novas posturas em relação às matas e aos campos, a prática do desmatamento-queima persistiu, porém, o sistema de coleta extrativista foi confinado

pelo assentamento de fazendas e desarticulou-se do sistema agrário. As aldeias foram desarticuladas, expandiram as fronteiras agrícolas, sem a menor preocupação com o tempo de pousio e, por fim, a extirpação dos povos indígenas. Com o passar dos anos, as roças foram se distanciando das moradias e a caça não-predatória foi reduzida, pois estas acabaram sendo limitadas pela proliferação das aldeias conjugada à fixação dos povos em uma área restrita (LONDRES et al., 2014). Mesmo que, ainda, os povos primitivos resistiram às pressões dos conflitos de terras, conservando sua herança agrária, estes fatores levaram à decadência da agricultura autóctone (BARBIERI, 2010).

No decorrer dos anos, a modernização dos processos produtivos, por conseguinte, suscitou, em muitas regiões do Brasil, a expropriação de terra e expulsão massiva de trabalhadores no campo, em benefício às empresas agroexportadoras e aos grandes proprietários (WANDERLEY, 2014). Os investimentos governamentais voltados para a região Centro-Oeste ganharam escala. O interesse pelos solos férteis das regiões de matas do sul, sudoeste e oeste goiano, conhecidas como Mato Grosso de Goiás, tornou o território explorado por diversos projetos de colonização para o desenvolvimento de colônias agrícolas na região e para a instalação de agroindústrias intensificado com os diversos projetos de assentamento rural, incentivados a explorar as matas para produção agrícola com monoculturas, o que abriu uma nova fase de devastação do Cerrado (DELLA GUSTINA; FRANCO, 2014). Rejeitaram não somente a cultura indígena e camponesa, mas com ela também os meios de produção utilizados como saberes populares; os sítios ecológicos e as sementes crioulas (CARVALHO, 2003), considerando, assim, a grande propriedade como a única em condições de modernizar o sistema agrícola ao modelo de modernização “produtivista”, apoiado pelo governo brasileiro (WANDERLEY, 2014).

O setor que antes primava e se caracterizava por uma razoável autonomia e independência de aportes externos está, continuamente, subordinada ao capital industrial/financeiro, que se traduz, fundamentalmente, pela adoção de máquinas, equipamentos e insumos de origem industrial nos processos de produção agrícola (WANDERLEY, 2014). As atividades agrícolas integradas às cadeias produtivas do agronegócio exportador, junto a expansão da fronteira agrícola, levaram à substituição do cultivo de variedades locais pelos camponeses por variedades geneticamente melhoradas e/ou modificadas, interferindo na relação entre a agricultura e a biodiversidade dos sistemas naturais (CARVALHO, 2003).

O novo modo de produção se apropria, além de toda estrutura produtiva e fundiária do país, das variedades de milho mesmo que indiretamente, cujas sementes, por conter uma grande diversidade genética, são extremamente importantes para a agricultura industrial e às instituições de pesquisas que visam a produção de *commodities* por meio do melhoramento genético e dos eventos de transgenia das espécies viáveis comercialmente, inclusive pelas características necessárias para a adaptação a resistência de pragas, tolerância aos herbicidas e inseticidas e as mudanças de climas e solos (ALTIERI; NICHOLLS, 2003).

A variabilidade genética do milho é uma das maiores entre as espécies cultivadas, com aproximadamente 300 variedades identificadas no continente Americano (HERNANDEZ, 2009). O Brasil é considerado um importante centro de adaptação secundária da espécie, com centenas de variedades locais e com cerca de 3786 cultivares registradas no MAPA, sendo estas disponibilizadas na safra de 2010 (CRUZ et al., 2010). No momento, existem 13 cultivares de milho catalogadas pela EMBRAPA (BR 205, BRS 3040, BR 206, BR 50 28 – São Francisco, BR 5033 Asa Branca, BRS 3046, BRS 4103, BRS 1060, BRS Catingueiro, BRS 2020, BRS 2022, BRS Caimbé, BRS Gorutuba). O Departamento de Sementes e Mudas/CATI, da Secretaria de Agricultura e Abastecimento de São Paulo, SP, possui em seu estoque a produção de 5 cultivares de milho, o AL 34, Al Piratininga, Cativerde 02, Al Alvaré, Al Bandeirante, sendo a maioria do tipo variedade de polinização aberta. A empresa Agrocerec produziu 22 cultivares de milho que estão disponíveis no mercado. Além destas, existem várias outras empresas brasileiras e internacionais, sendo que a maioria desses cultivares circulam pelas regiões de Cerrado, principalmente, em Goiás.

Para cada cultivar lançada no mercado uma série de recomendações são fornecidas pela empresa que a comercializa, de forma que os agricultores possam explorar o máximo seu potencial produtivo, baseadas no uso das tecnologias agrícolas. As sementes de milho desenvolvidas sofrem cruzamentos ostensivos esquematizados em plantios pareado por linhas de plantas macho (polinizador) e linhas de fêmeas (emasculadas) em campos isolados e são identificados como híbridos simples, duplo, triplo, híbrido intervarietal, híbrido simples modificado, híbrido triplo modificado, híbrido top-crosses ou variedades de polinização aberta melhoradas. Cada tipo de híbrido depende do método de cruzamento e linhagens utilizadas. Por exemplo, o híbrido simples é obtido do cruzamento de duas linhagens endogâmicas, estas linhagens

sofreram autofecundação sucessiva, o que favorece a homozigose; o híbrido duplo é obtido pelo cruzamento de dois híbridos simples; o híbrido triplo é pelo cruzamento de um híbrido simples com uma linhagem endogâmica (MACHADO; MACHADO, 2009; CRUZ et al., 2010).

A cultivar do tipo variedade de polinização aberta é diferente das variedades crioulas e das variedades desenvolvidas pelo melhoramento participativo descentralizado, que também são de polinização aberta. A cultivar do tipo variedade de polinização aberta é conduzida pelo melhoramento genético convencional centralizado, de forma a desenvolver plantas bem adaptadas às diferentes condições de cultivo e para atender o mercado, podendo ser patenteáveis. Da mesma forma que o melhoramento participativo, que será discutido mais adiante, a cultivar do tipo variedade requer métodos de seleção intrapopulacionais convencionais, como seleção massal estratificada e de avaliação de progênies de meio-irmãos, como no caso da cultivar BRS Caimbé, que foi desenvolvida direcionada à agricultura de subsistência e de baixo investimento (PACHECO et al., 2009), porém esse tipo de cultivar é originada a partir de outros cultivares convencionais e se torna propriedade privada, podendo ser comercializada formalmente com exigência de insumos agrícolas. Enquanto a variedade tradicional ou local, chamada crioula, é aquela que está sob contínuo manejo pelos agricultores e agricultoras a partir de ciclos dinâmicos de cultivo e seleção espontânea em um mesmo agroecossistema por pelo menos três gerações dentro de um processo coletivo socioeconômico. São necessários pelo menos cinco ciclos de cultivo para que uma variedade torne-se local, e uma variedade é considerada antiga quando vem sendo manejada por mais de dez gerações numa comunidade.

Além das cultivares desenvolvidas pelo melhoramento genético convencional e centralizado, somam as cultivares transgênicas no mercado. A produção de cultivares de milho pode ser destinada à alimentação humana, à alimentação animal ou para compor a produção industrial de produtos com derivados de milho. As sementes de milho destinadas à forragicultura podem apresentar eventos transgênicos, e para o caso do milho-verde e do milho-pipoca somente são encontrados materiais convencionais (PEREIRA FILHO; BORGHI, 2018). O avanço da área plantada com transgênicos se expandiu a nível mundial, considerando o Brasil responsável por 27% da área mundial plantada com sementes transgênicas, o que corresponde a 46,1 milhões de hectares, sendo a região do Bioma Cerrado o lugar de maior ocorrência de cultivo de plantas transgênicas, ocupando uma área 31,01 milhões de hectares (63,1%) em decorrência do

acelerado e intenso crescimento do agronegócio nas áreas de Cerrado, principalmente na região de MATOPIBA, considerada como “Nova Fronteira Agrícola”, constituída nos estados do Maranhão, Piauí, Tocantins e Bahia, com área total de 73 milhões de hectares, altamente produtora de grãos, sendo que mais de 90% dessa produção ocorre com o uso de plantas transgênicas. O que significa que 16,1% do Cerrado é plantado com sementes transgênicas (SOUZA et al., 2017). Nesse contexto, Goiás, atualmente, está inserido em âmbito nacional com uma agricultura de grande escala e intensiva em tecnologia, caracterizada pela produção de *commodities*, sendo elas o milho, soja e cana-de-açúcar (IMB, 2017).

A produção de milho grão em Goiás atingiu 9,8 milhões de toneladas em uma área de 20 mil hectares (IBGE, 2018). Dados descritos no Portal do Agronegócio destacam que o percentual do mercado de sementes atendido com híbrido simples foi de 72% e de 60% com eventos transgênicos. As unidades de pesquisa no estado, como a unidade de Santa Helena de Goiás voltada para pesquisa de milho e sorgo, agroquímicos e biotecnologia, junto à uma rede de multiplicadores e distribuidores de sementes certificadas, dirigidas por empresas do grupo Monsanto, cria em Goiás uma posição hegemônica da transnacional Monsanto no mercado de sementes e de agroquímicos.

A convenção deste sistema de agricultura industrial, química, mecanizada e de substituição das sementes tradicionais pelas sementes comerciais conduziram a uma acelerada erosão genética e cultural (SOARES et al., 1998; ELIAS, 2006; LONDRES; ALMEIDA, 2009; PACKER, 2012). Pelo discurso de Mendonça (2012), a justificativa da agricultura moderna de produzir alimentos para “acabar” com a fome no mundo transformou as terras do Cerrado em grandes produtoras de cereais, de tal maneira que o bioma se tornou um celeiro privilegiado por *commodities*, comprometendo a rica biodiversidade do bioma e o próprio campesinato.

A adoção de sementes transgênicas nos processos agrícolas brasileiro aconteceu em maior velocidade do que em qualquer outro lugar do mundo (SOUZA et al., 2017). Em 2008, o Brasil assumiu a posição de maior consumidor mundial de materiais transgênicos. Assim, o aumento no consumo de agrotóxicos foi consideravelmente impulsionado após sancionada a Lei de Biossegurança (Lei nº 11.105 de 2015), que além de indicar falhas nas tecnologias da transgenia, fez aumentar os impactos

negativos ambientais e provocado danos à saúde da população brasileira, como o câncer, problemas respiratórios, dentre outros já mencionados.

Um exemplo de impacto – crime ambiental causado com uso de agroquímicos aconteceu em Rio Verde, Goiás, em 2013. Uma aeronave da empresa Aerotex Aviação Agrícola Ltda., sobrevoou sobre a Escola Municipal Rural São José do Pontal e “acidentalmente” pulverizou o agrotóxico *Engeo Pleno* da Syngenta, atingindo aproximadamente 100 pessoas, entre elas crianças, adolescentes e adultos, que estavam na área externa do prédio em horário de recreio, estas receberam doses do veneno. E que até o momento, as vítimas continuam sofrendo as consequências da pulverização com problemas de saúde, permanecendo de escanteio do aporte do Estado.

De todo modo, os sistemas agrícolas tornaram-se altamente poluidores, por causa do uso intensivo de agrotóxicos, prejudicial a saúde humana, contaminando os solos, a água e as variedades tradicionais ainda existentes, por fim interferindo em todos os ecossistemas. Como consequência, houve um distanciamento natural das famílias camponesas nas funções agrícolas, devido à falta de uma estratégia adequada para levar a tecnologia a esses agricultores, que têm uma relação diferente com a cultura do milho e demais práticas agrícolas, muito mais voltada para o consumo em sua própria propriedade do que para o mercado de sementes (SOARES et al., 1998).

1.4 PRIVATIZAÇÃO DAS SEMENTES

As crises políticas e sociais iniciadas nas grandes guerras levaram os governos a nível mundial a praticarem uma política comercial protecionista. No período neoliberal, nos anos 1990, o papel dos Estados nas áreas política e econômica se enfraquece e ganham força os tratados internacionais e as negociações para a criação de uma Organização Mundial do Comércio (OMC), para facilitar o livre comércio de mercadorias e serviços, visando incrementar o desenvolvimento econômico e regular as trocas entre as nações como meio de superação da crise.

Nesse contexto, por imposição dos países ricos, começaram alguns entraves quando estabeleceram os direitos de propriedade intelectual sobre as sementes. Empresas transnacionais começaram a patentear sementes, plantas e produtos produzidos a partir delas, tratando-as mais como mercadorias do que como vida ou como alimento natural. Fato que contribuiu para o aumento da concentração do mercado

de sementes e da cadeia agroalimentar, gerando mais fome e famintos (PACKER et al., 2012).

Em contrapartida, o processo de hegemonia do setor agroindustrial enriqueceu com a apropriação privada do germoplasma e com o progresso dos materiais transgênicos difundidos na natureza sem o devido conhecimento de segurança científica quanto a seus potenciais impactos biológicos, ecológicos e sociais (COSTA, 2017). O processo de privatização de sementes se intensificou com o patenteamento de variedades de plantas transgênicas, assumidas como papel central da monopolização da agricultura. A Syngenta, por exemplo, é campeã de produção e vendas de milho transgênico e agrotóxicos, durante todo o ano de 2010 lucrou, só com a América Latina, cerca de 2,5 bilhões de dólares, crescimento de 20%, sendo US\$ 2,3 bilhões em agrotóxicos e US\$ 275 milhões em sementes (PACKER et al., 2012).

Nessa trajetória internacional da semente como valor monetário, segue os processos políticos de reajustes relacionados ao uso e comércio das variedades vegetais. Em 1994, foi feito o Acordo sobre os Aspectos dos Direitos de Propriedade Intelectual Relacionados ao Comércio (TRIPS) apoiado principalmente pelos Estados Unidos, União Europeia e Japão (SANTANA JÚNIOR, 2006). Torna-se presente o mais importante instrumento multilateral para a globalização das leis de propriedade intelectual, que dispõe sobre os direitos do obtentor e as patentes. Determina aos países-membros a opção para proteção intelectual das variedades vegetais, por um sistema patentário, um modelo *sui generis* ou uma combinação de ambos (BRASIL, 2011).

Todavia, o Brasil não poderia entrar nesta lógica de proteção de variedades vegetais por meio de patentes, pois se estabelecia na Lei Nacional de Propriedade Industrial (Lei nº 9.279, ano de 1945) que os recursos naturais, ou seja, todos ou parte dos seres biológicos advindos da natureza não se consideram invenção, nem modelo de utilidade e não são patenteáveis. Dessa forma, o país, astuciosamente, promulgou em 1997, a primeira legislação que garantiu os direitos dos obtentores de novas variedades vegetais, a Lei de Proteção de Cultivares – LPC (Lei nº 9.456), e aderiu-se, logo depois, à União Internacional para a Proteção das Obtenções Vegetais (UPOV), criado por um grupo de países europeus (BRASIL, 2011). Como consequência da adesão à UPOV, todos os países participantes se obrigam a proteger cultivares brasileiras e, em contrapartida, o Brasil também se obriga a proteger cultivares procedentes desses países, facilitando o intercâmbio de novos materiais gerados pela pesquisa brasileira e

estrangeira (ARAÚJO, 2010). O Brasil tornou-se um ambiente propício às entradas das transnacionais que compraram diversas empresas nacionais (MOURA, 2009).

Outros normativos posteriores foram implementados, como a Lei de Sementes e Mudas, em 2003 (Lei nº 10.711), Lei de Inovação Tecnológica, em 2004 (Lei nº 10.973), e seus respectivos decretos. O poder legislativo, no intuito de modernização da estruturação brasileira, produziu efeitos não somente sobre os sistemas agrícolas, como também nas interfaces das políticas de desenvolvimento rural sustentável, segurança alimentar e nutricional, inclusão social, agrobiodiversidade e sobrevivência cultural dos povos indígenas e tradicionais (SANTILLI, 2012). A forte relação com o mercado de sementes em função dos aspectos econômicos prevaleceu sobre os aspectos sociais e, até mesmo, éticos.

Conforme a sua missão e visão institucional, o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) leva em conta a propriedade intelectual em seu planejamento e nas ações estratégicas por considerá-la instrumento fundamental de incentivo à inovação e ao desenvolvimento econômico, em especial do setor agropecuário brasileiro (BRASIL, 2011). Na visão dos defensores do sistema de produção agrícola convencional, descrevem no portal da Agricultura:

Uma nova cultivar é considerada porta para o combate à fome, à pobreza, inserção produtiva no mercado e geração de renda. A inovação genética que ela viabiliza garante sanidade e nutrição, desenvolvimento social, econômico e ambiental, e que sem ela o leque de produção de sementes e mudas dificilmente se viabiliza”. Ainda ousam pautar que “a inovação genética traz a magia vital dos frutos sadios advindos da terra pobre (BRASIL, 2011).

Embora digam que o objetivo é estimular o desenvolvimento e os esforços de pesquisa, dando direitos de propriedade intelectual, assim como qualquer direitos ao criador sobre sua invenção, na realidade trata-se da privatização de bens na tentativa de monopolizar mercados e eliminar concorrentes (RIBEIRO, 2003). Como descrevem Mazoyer e Roudart (2010), as custosas políticas de modernização das infraestruturas e da administração, a supervalorização das moedas e a proteção da indústria foram particularmente nefastas para a agricultura em geral e ao campesinato pobre.

É importante compreender que a necessidade de proteção jurídica se justifica por dois motivos, impedir terceiros de multiplicar as sementes e as variáveis vegetais, com intuito comercial de exportação, importação, oferecimento à venda ou armazenagem de larga escala sem reverter retribuição financeira ao descobridor, de

modo a obstar a livre utilização e multiplicação vegetativa; e assegurar direitos exclusivos decorrentes da titularidade sobre a nova cultivar que permitam ao obtentor o benefício da própria criação por certo período (PEREIRA, 2013).

Em outras palavras, essa proteção transforma as sementes em propriedade corporativa, lucrativa somente aos grandes proprietários rurais, empresários e pesquisadores - melhoristas. Além de que a proteção é garantida não somente pela lei como também pelos processos de hibridação. Mais precisamente, a estratégia da produção de sementes híbridas, como no caso do milho, os grãos gerados do híbrido comercializado não podem ser guardados para uma nova safra, pois estes grãos são de baixo vigor e instáveis para produção, então será necessária uma nova compra de sementes do mercado para replantio. E o preço de mercado dessas sementes inclui, além dos gastos da produção de cultivares, os *royalties*, e mais os insumos agrícolas necessários para o aumento da produtividade.

De acordo com a Lei Nacional de Sementes e Mudas (Lei nº 10.711, 2003), para a produção de novas variedades o produtor deve obter o credenciamento pelo MAPA e das sementes produzidas, assim que multiplicadas, precisam ser certificadas para a comercialização, obedecendo as Normas Gerais para Certificação (IN nº 03, 2001) e as Regras para Análise de Sementes (BRASIL, 2009), mediante controle de qualidade em todas etapas do seu ciclo, incluindo o conhecimento da origem genética e o controle das gerações. Deve-se cumprir a exigências de uniformização dos padrões de identidade, pureza varietal e controles adequados de produção, beneficiamento e identificação de sementes (BRASIL, 2009), a fim de conferir maior agilidade ao trânsito interno e internacional, facilitando o acesso das cultivares a outros mercados.

Em relação as patentes, a cultivar criada precisa cumprir requisitos de novidade, não obviedade e de utilidade, e têm uma duração limitada de proteção ao comércio de 15 a 25 anos (BRASIL, 2011). As sementes protegidas são monitoradas para evitar a possibilidade de que o material genético da cultivar de tal empresa seja misturado com outras da espécie. Carvalho *et al.* (2007) afirmam que, do grupo de oito espécies cuja produção de sementes é monitorada no Brasil (milho, soja, trigo, algodão, arroz, feijão, batata e forrageiras), o milho encontra-se em quinto lugar como mais importante, que até aquele momento continha 23 cultivares, atualmente encontra 31 cultivares de milho híbrido com proteção definitiva registrados no MAPA. Ou seja, 31 tipos de sementes de milho sob controle das patentes – propriedade intelectual, sendo estas a Embrapa, o

Departamento de Sementes e Mudas/CATI, SP, o Instituto Agrônomo do Paraná, a Nidera Sementes e a Universidade Federal de Viçosa (UFV).

O patenteamento das sementes limitou o poder de posse e usufruto destas, dando hegemonia aos grandes proprietários de terras, às empresas privadas multinacionais, aos intelectuais e pesquisadores melhoristas para obtê-las e ou cultivá-las em monocultivos extensivo para geração de renda e lucro privado, transformando um recurso natural e bem comum em negócio, sem qualquer preocupação social e ecológica. A presença de sementes de milho convencional no mercado alastra de forma ameaçadora, dados recentes mostram que a produção de milho do Brasil, em 2017, foi recorde da série histórica do IBGE, pelas 99,5 milhões de toneladas de milho em grão produzidas.

O poder público brasileiro se tornou conivente aos processos tecnológicos, que criou instrumentos e alterou referências jurídicas para garantir aprovação rápida e irrestrita dos eventos transgênicos no país. Dessa forma, tem aprovado, desde 1998, 65 populações de plantas geneticamente modificadas, dentre estas, 44 tecnologias são de milho, sendo todas destinadas para o plantio, consumo humano e animal, exceto três destes produtos - o 3272 (Enogen™), MON87460 (Genuity® DroughtGard™) e MZIR098 que não são indicadas para o plantio (CiB, 2018). Tais eventos transgênicos aprovados estão relacionados em maior parte (80%) à tolerância de herbicidas, podendo ser além da transgenia de plantas tolerantes aos herbicidas, também aprovação de tecnologias de plantas tolerantes aos herbicidas e de sistemas para insetos, o que explica entre outros fatores o aumento do uso de pesticidas após o advento de plantas transgênicas (SOUZA et al., 2017).

A princípio, os técnicos cientistas alegaram sobre o uso das sementes transgênicas ser para promoção do aumento progressivo da produtividade agrícola, e simultaneamente, para redução do uso de pesticidas, representando um lucro na perspectiva ambiental, no entanto, os indicadores de produtividade e consumo de agrotóxicos não condiz com tal discurso político-ideológico, após mais de 10 anos de cultivos transgênicos (SOUZA et al., 2017). Na verdade, a produtividade não aumenta necessariamente com o uso de transgênicos. As recomendações do uso de fertilizantes sintéticos e de cultivo em áreas, recém desmatada, de maior fertilidade natural mascaram o efeito positivo em produtividade das sementes transgênicas (SOUZA et al., 2017).

O milho transgênico não é, de fato, mais importante do que as outras variedades, o que acontece é que são escolhidas as cultivares mais produtivas que passaram pelo

processo de melhoramento genético e estas transformadas em transgênicas pelo processo de introdução de genes específicos de outra espécie no DNA da cultivar melhorada, adquirindo condições específicas em produtividade graças às características complexas e multigênica adquiridas, tornando-se mercadorias patenteáveis (SOUZA et al., 2017).

Considerando a concentração de tecnologias em função dos eventos transgênicos aprovados no Brasil, segundo os autores Souza *et al.* (2017), existem cinco corporações que correspondem a 90,8% de todos esses eventos aprovados no país, sendo elas: a Monsanto (30,8%), Syngenta (16,9%), Bayer (15,4%), Du Pont Pioneer (15,4%) e Dow Agrosience (12,3%), estruturadas para o mercado de híbridos e transgênicos dirigido para produção de milho, sorgo e girassol, ao mercado de cultivares do tipo variedades orientado para produção de sementes de grandes culturas e hortaliças. Pode-se também incluir empresas brasileiras orientadas à produção de híbridos e transgênicos em busca de incrementos de produtividade do milho, a Agrocereis comprada pela Monsanto, Agroeste, Sempre Sementes, dentre outras. A nível nacional atuam os setores públicos como a EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) na produção de grãos e sementes, e incentivos do CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico); a nível do estado de Goiás, têm a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Goiás (FAPEG) e as universidades públicas, as quais também contribuem e financiam projetos para a produção agroexportadora. Com ênfase às palavras de Costa (2017), não se pode ignorar, assim, o peso político e econômico do setor privado nas universidades públicas, financiando pesquisas públicas para o atendimento de interesses privado, muitas vezes incompatíveis com os pressupostos da sustentabilidade, caso das pesquisas com agrotóxicos e espécies transgênicas.

1.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como visto, a relevância da proteção de cultivares é destinada às políticas públicas relacionadas ao setor agropecuário, mais preocupadas com a comercialização do que com a subsistência familiar. As características biológicas dos híbridos artificiais (alta taxa de multiplicação e perda de vigor dos grãos utilizados como sementes) abriram relevante possibilidade de apropriação privada do esforço em melhoramento vegetal, permitindo uma grande expansão das empresas voltadas para o mercado (KLOPPENBURG JR., 1988; CARVALHO E PESSANHA, 2001).

Vale destacar que o pacote tecnológico e a monocultura extensiva não correspondem às expectativas dos agricultores e agricultoras de base familiar, que por vezes, são conservadores ou não têm as condições necessárias para se adequar ao sistema agrícola convencional, tampouco, podem atender os requisitos da segurança alimentar. Diante dos desafios apresentados e dos custos de produção para manutenção da agricultura no Brasil, fica evidente a dificuldade do campesinato manter suas terras e culturas tradicionais preservadas, e principalmente, sua autonomia intacta.

Assim, a questão central é colocar na pauta das reflexões que os direitos do obtentor se contrapõem à lei a biodiversidade, concordando com os diversos autores que apontam críticas ao agronegócio (SOARES et al., 1998; CARVALHO, 2003; PACKER, 2012; SANTILLI, 2012; MENDONÇA, 2012).

CAPÍTULO 2 - RESISTÊNCIA CAMPONESA E OS GUARDIÕES DE SEMENTES DE MILHO CRIOULO NO ESTADO DE GOIÁS

2.1 INTRODUÇÃO

Prevalece nas tradições populares, contos, lendas e ritos algumas práticas antigas de cultivo, técnicas de semeadura, colheita, armazenamento, preparo e utilização dos grãos e sementes de milho. Ainda hoje, diversas populações e comunidades costumam realizar festas e cerimônias religiosas para garantir boa colheita e agradecer pela produção obtida. Tradicionalmente, realizam trabalhos coletivos e também a prática da troca de sementes e saberes entre estas famílias e povos do campo.

Na região do Cerrado, por exemplo, a comunidade da cidade de Santo Antônio de Goiás realiza a festa do milho - o Festival Gastronômico do Cerrado, anteriormente chamava-se Festa do Milho, que já está na sua 11ª edição. A cidade é rica em produção

de milho, tanto pelo beneficiamento de grãos, como em lavouras comunitárias que beneficiam várias famílias da comunidade. Um fator importante que se destaca neste evento é a preparação de pratos típicos do Cerrado e à base de milho, portanto, o evento é considerado uma festa familiar, de caráter cultural e socioambiental, em que os insumos que são utilizados na culinária geralmente vêm da agricultura local e de base familiar.

Outro evento, tradicionalmente conhecido, é a Festa Nacional do Milho (Fenamilho), realizado em Pato de Minas, estado de Minas Gerais, que acontece anualmente desde 1956, segundo consta nos arquivos do Memorial do Milho da mesma cidade. De acordo com as informações fornecidas pelo Sindicato Rural e arquivadas no Memorial do Milho, da cidade de Patos de Minas, a Fenamilho, de caráter filantrópico, surgiu do anseio dos professores e comunidade local para obter movimentação cultural e arrecadação de recursos na região. Em razão do território se caracterizar como grande produtor de grãos optaram pela festa do milho, a fim de proporcionar arte, educação e valorização da cultura local. Na sua programação, a comunidade local apresenta seus trabalhos artesanais e da culinária utilizando produtos derivados do milho, também acontece apresentações artísticas, missas, palestras sobre o valor do cultivo da terra e a importância do milho. A repercussão da Festa do Milho na economia agrária do país foi tão grande que o Ministério da Agricultura decretou a nacionalização deste evento, e tornou 24 de maio o Dia Nacional do Milho.

Não há informação sobre que tamanha repercussão tomou a importância das sementes crioulas de milho neste contexto cultural, ou mesmo, se são representadas como valor cultural. O que se pode afirmar, até o momento, é que o milho, seja a variedade tradicional ou convencional, é uma das principais espécies cultivada em sistemas agrários, essencial à alimentação dos brasileiros e propriamente inserida na cultura goiana.

Os produtores de milho, mesmo que de pequenas propriedades, nem sempre optam pela tradição de cultivo destas sementes, haja visto que, influenciados por veículos de divulgação através dos sindicatos rurais, pelo mercado, pelas empresas de sementes e grãos, muitos tornam-se, eficientemente, produtores de grãos em decorrência do fácil acesso às sementes comerciais e o apoio das políticas públicas. Enquanto isso, a produção de sementes de milho para plantio fica nas mãos dos melhoristas, uma vez que estes conseguem certifica-las, garantindo a semente genética e as sementes básicas para venda, que são as de mais alto vigor quando submetidas à análise de germinação. Que

no caso do milho, o boletim de análise exige uma germinação acima de 80% para que o lote possa ser destinado ao mercado (BRASIL, 2009), caso contrário, é considerado não adequada para comercialização, assim, considerado grão. Goiás é o terceiro maior estado produtor de milho em grão no Brasil, e o sexto maior produtor de milho forrageiro, produz não menos que 10 milhões de toneladas de milho convencional (IBGE, 2018).

Sem dúvidas, o agronegócio é o grande beneficiário das políticas públicas do país, enquanto, portanto, é a agricultura de base familiar a responsável por cerca de 70% do abastecimento interno, e conta com um apoio diminuto à luz de sua expressão produtiva, econômica e social (COSTA, 2017). Em todo caso, a produtividade média da agricultura tradicional é sempre maior do que a agricultura convencional. Os novos dados do IBGE reiteram que boa parte da segurança alimentar do país provém das atividades agrícolas exercidas por agricultores e agricultoras que vivem com menos de um módulo fiscal até 4 módulos fiscais, estes são importantes fornecedores (a) de alimentos para o mercado interno. No caso do milho, em 2006, 46% da sua produção foi proveniente do esforço destes agricultores (WANDERLEY, 2014). De acordo o Ministério do Desenvolvimento Agrário, as pequenas propriedades existentes no Brasil, aquelas estabelecidas pela legislação com até 1 módulo fiscal, respondem por 38% de VBP, tem menos terra mas tem uma presença importante na produção agrícola, no que chega na mesa do consumidor, na intensidade de trabalho e presença de gestão.

Apesar de o campesinato se traduzir pela maior oferta de produtos, maior rentabilidade dos recursos produtivos aplicados e a plena valorização do trabalho (WANDERLEY, 2014), o poder legislativo e a sociedade jurídica alienada nega o reconhecimento do papel desses camponeses, não leva em conta o caráter coletivo do conhecimento humano, nem a acumulação de experiências e saberes populares, nem a capacitação pública dos inventores (CARVALHO; RIBEIRO, 2003).

Ao se questionar como pode acontecer de 70% da produção de alimentos ser oriunda da agricultura de base familiar, como já mencionado (COSTA, 2017), sendo que é ainda tão desvalorizada pelas políticas públicas? Como estes produtores e produtoras conseguem gerar esta alta produção, capaz de suprir maior parte da população do país? O argumento aqui não é sobre o apoio e recursos dos programas de governo para os agricultores e agricultoras de base familiar poderem produzir, pois, conseguem produzir de forma autônoma. Muito mais que o autoconsumo, seu potencial produtivo é capaz de suprir grande parte da população brasileira, como visto. Portanto, a

questão a ser discutida é sobre a não valorização do trabalho destes agricultores e agricultoras camponesas, no que se refere à contaminação de seus produtos, do solo, da água, do ar; extermínio (por contaminação) de sementes crioulas; degradação de suas terras e desestruturação cultural. Estes fatores, então promovidos pelo sistema capitalista brasileiro, colocam em risco toda cadeia produtiva de produtores agroecológicos, sejam eles indígenas, camponeses ou agricultores tradicionais, em que a longo prazo, tais fatores podem desencadear total erosão genética das variedades crioulas e a perda de patrimônios.

Todavia, o camponês e camponesa, assim como acontece com os povos indígenas, permanece resistente às mazelas da produção agrária. Todos os dias precisa se desdobrar para manter suas tradições e sua autonomia através do trabalho exaustivo no campo, porém compensador, assim como o trabalho das formigas e abelhas, num ciclo natural dos ecossistemas. O que lhe confere alimentos saudáveis, produção com baixos custos e produtividade a longo prazo, garantindo o equilíbrio biodinâmico das plantas cultivadas.

Com o fim dos governos militares e a promulgação da Constituição de 1988 emergiram organizações sociais, que puderam, assim, relatar suas análises da realidade brasileira, em oposição às visões supostamente dominantes e impositivas adquiridas no decorrer da modernização do Brasil, e também puderam formular suas demandas políticas e estratégias de luta, em defesa ao modo de vida camponês e produção a favor da biodiversidade e conservação dos recursos naturais (WANDERLEY, 2014).

Não obstante das consequências da concentração fundiária e o não reconhecimento da contribuição do campesinato para a sociedade, muitos camponeses e camponesas estão resistindo às pressões graças ao movimento sindical e às organizações dos movimentos sociais iniciadas com a redemocratização do país. A produção capitalista, como visto, não determinou o fim da produção agrícola tradicional em sua totalidade, nem as coletivizações forçadas e nem a expropriação de terras comuns conseguiram extingui-la (BAIARDI, 2014). Resultante das tentativas de controle total sobre as sementes e as demais formas de manifestação da vida, a luta em defesa das sementes crioulas tornou-se emblemática pelo direito à vida e à sua diversidade (CARVALHO, 2003).

Os movimentos sociais, junto com agricultores e agricultoras tradicionais, organizados a favor do campesinato, lutam, tanto pelo direito a terra, quanto pelo resgate, produção e conservação das sementes crioulas. Assim, retomam ao modelo

tradicional do sistema agrícola, notadamente pela sua importância, fundamental para o sucesso de toda cadeia alimentar, valorização da cultura local, e prestando apoio à agrobiodiversidade (MENDONÇA, 2012).

Nesse contexto, as estratégias de conservação dos germoplasmas - sementes “*ex situ*” e os esforços da pesquisa agrícola de coleta passaram cada dia mais a serem questionados pela comunidade científica e organizações, em razão da evidente fragilidade das metodologias aplicadas sob os materiais genéticos estudados. Por exemplo, relatos apontam para a perda de viabilidade das sementes devido ao armazenamento por congelamento a longo prazo, o que afeta nos processos evolutivos dessas sementes quando introduzidas novamente no ambiente de cultivo, possibilitando a perda de variedades locais importantes. Outro questionamento é em função da conservação para fins de pesquisa voltada para o agronegócio e grandes indústrias e não por motivos de assegurar os recursos naturais para os povos. Costa (2017) acrescenta que:

Em âmbito mundial, por incentivos de políticas públicas, foram criados os Centros Internacionais de Germoplasma, com o propósito de concentrar, colecionar e distribuir patrimônios genéticos das plantas coletadas, como sementes, DNA e tecidos vegetais, induzindo as instituições de pesquisa ao melhoramento genético dos propágulos. Tal proposta era colocada como forma de superar o problema da fome em várias regiões do mundo, mas seu objetivo maior, subjacente, era com a consolidação do mercado de germoplasma, insumos e máquinas produzidas pelo complexo petroquímico e mecânico transnacional, ou seja, obter um aumento máximo na produção de riqueza material, de forma individualizada, e não de atender uma necessidade coletiva (TOYNBEE, 1987 apud COSTA, 2017).

Em decorrência desses atributos, parte das pesquisas da Embrapa passaram a implantar bancos comunitários de sementes - *on farm* como uma alternativa de qualidade para a agricultura de base familiar. Também passaram a melhorar e produzir variedades adaptadas e produtivas através do melhoramento participativo, que exclui a necessidade de formação de híbridos artificiais – os convencionais, permitindo conservar a natureza das variedades tradicionais.

Os esforços da pesquisa agrícola de coleta e conservação dos recursos genéticos para a agricultura e à alimentação podem coexistir com toda diversidade biológica presente, sem obtenção de danos à natureza, sem erosão genética e cultural, e ao mesmo tempo, é possível reverter todo sistema operante em mecanismos de produção altamente produtivos e autossustentáveis. Fala-se aqui de agrobiodiversidade, a qual vem sendo,

aos poucos, reconhecida pelos governos e pela Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO) em que apontou recentemente a agroecologia como a principal alternativa para a produção de alimentos. A partir dessa visão, toma vulto o reconhecimento e a valorização do papel das comunidades locais (caiçaras, ribeirinhos, camponeses) e dos povos indígenas na conservação e no uso sustentável dos recursos genéticos.

A atividade de extensão e de pesquisa nas comunidades camponesas se torna fundamental, condição imprescindível para que atividades sustentáveis se estabeleçam e tenham durabilidade, pois a participação popular nos projetos de pesquisa possibilita e assegura a continuidade das ações, independente dos programas e/ou projetos que são implementados, inaugurando novas relações sociais e ambientais, fortalecendo a defesa dos territórios e construindo uma nova sociedade livre dos impactos negativos do agronegócio, dos transgênicos, do controle das transnacionais e da fome (MENDONÇA, 2012).

Na busca por alternativas e soluções para as sementes, foram encontrados vários agricultores que mantinham variedades locais em seu cultivo, obtendo rendimentos satisfatórios, mesmo em condições adversas (SOARES et al., 1998). A continuada existência do campesinato está acompanhada pela criação e organização de casa de sementes comunitárias, graças aos guardiões de sementes crioulas, que mantém viva cada uma das sementes. Estas pessoas aparecem neste espaço, honrando a todos com o grande serviço que prestam para a humanidade (MENDONÇA, 2012).

O incentivo à constituição das casas de sementes de milho crioulo e a contribuição dos guardiões de sementes asseguram a autonomia e soberania alimentar para o campesinato, que passam a ter sementes guardadas para futuros plantios. O que para Mendonça (2012) significa uma nova etapa nas ações desenvolvidas pelos camponeses, intensificando a produção, a conservação e a comercialização das sementes subsidiando a expansão do agrossistema sustentável na região.

Os bancos *on farm* ou casas de sementes, ao contrário dos bancos de sementes estabelecidos pelos centros de pesquisas, garantem a qualidade do material armazenado por meio de metodologias simplificadas e de baixo custo. O armazenamento pode ser feito utilizando-se tambores ou garrafas pets, que devem ser hermeticamente fechados para a não proliferação de insetos e um razoável controle da umidade, também pode ser utilizado repelente a base de folhas de eucalipto para evitar o caruncho (MACHADO; MACHADO, 2009). Existem outras alternativas de guardá-las, como por exemplo, o

uso de pimenta do reino no tratamento contra ataques de carunchos, utilizado por algumas famílias goianas (RIBEIRO, 2015). A semente pode ficar estocada sem que haja perda de vigor e germinação pelo prazo de até um ano. Se mantidas em câmaras frias a 10º graus, se possível, o vigor pode permanecer por muito mais de um ano. O congelamento, como acontece no caso dos bancos dos centros de pesquisas, além do alto custo, pode interferir nos processos evolutivos da espécie.

Este processo de estoque de sementes crioulas tem garantido, ao longo dos tempos, a preservação da agrobiodiversidade, a diversificação de produtos e renda às famílias camponesas, facilitando sua continuidade no campo (SANTILLI, 2009). Além de dar visibilidade e valor às potencialidades das variedades locais, este tipo de “casa” atua como espaços de resistência à perda de biodiversidade, de fortalecimento da diversidade e segurança alimentar, de recuperação de sementes de milho tradicional e de saberes perdidos, e livra a produção agrícola da dependência imposta pelos grandes conglomerados financeiros que são as indústrias sementeiras.

Para Londres et al. (2014) não são muitos os casos conhecidos de interação entre os bancos de germoplasma e comunidades rurais e tradicionais que envolvam a disponibilização de variedades conservadas. Segundo os autores, as organizações envolvidas em processos comunitários de resgate e conservação de sementes crioulas, dificilmente encontram apoio dos centros de pesquisa, tanto no sentido de conservação a longo prazo dessas variedades como no sentido de multiplicação dos crioulos para ampliação de estoques coletivos de sementes mantidas pelos agricultores e agricultoras. Dessa forma, eis o desafio da valorização das sementes tradicionais, no aspecto de conservação ambiental, comercial e consumo próprio.

Visto às demandas de política agrícola, crédito rural e avanço nas pesquisas, o número de produtores e produtoras que se aproximam às práticas tradicionais está crescendo gradualmente, tanto na produção orgânica como nas práticas agroecológicas. Todavia, pode-se dizer que de acordo com as estimativas para o estado de Goiás, as expectativas ainda caminham a passos lentos. Em relação ao cultivo orgânico estão registrados 5 produtores, beneficiários do Programa Nacional da Reforma Agrária, aderidos a este sistema, de um total nacional de 1848 produtores orgânicos. Uma pesquisa com supermercadistas de Goiânia feita em 2016 constatou que nas redes de supermercado de todos os produtos orgânicos comercializados 66,7% são produzidos em Goiás, 37,5% em São Paulo e 20,8% em Minas Gerais (FLEURY; LIMA, 2006 apud SOUZA, 2018).

Dando continuidade à busca de informações relevantes sobre a resistência camponesa e os guardiões de sementes em Goiás, as atividades previstas nesta pesquisa foram planejadas de modo a identificar as ações desenvolvidas no estado, seja pelas políticas públicas do governo ou por movimentos sociais, no resgate de variedades de milho crioulo e conservação *on farm* aliada aos guardiões de sementes; a perspectiva de produção de sementes e abrangência territorial.

O intuito de identificar e quantificar os guardiões e casas de sementes de milho crioulo no território goiano e a possível existência de políticas públicas que apoiam tais iniciativas é justificado pela necessidade de averiguar e acompanhar os efeitos da luta pela terra e pelos direitos das sementes.

2.2 METODOLOGIA

Esta pesquisa foi realizada com base na literatura dentro do contexto histórico do resgate das sementes crioulas no Brasil e em Goiás e através da coleta de dados referente as ações das políticas públicas divulgadas, em sua maioria, no portal do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, do Ministério do Desenvolvimento Agrário e do Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à fome. Em um segundo momento, foi feita a coleta de dados por meio de consultas diretas aos representantes do Movimento Camponês Popular (MCP) e da Comunidade Pastoral da Terra de Goiás (CPT); aos agricultores goianos guardiões de sementes; e através da EMBRAPA Cerrados.

Neste capítulo descrevemos e analisamos os planos e programas de governo ativos que atuam em Goiás, que dão suporte ao campesinato e que valorizam ou pelo menos são citadas em suas ações o uso das sementes crioulas, especialmente, o milho. Identificamos os movimentos sociais e instituições de ensino, em Goiás, que se dedicam no resgate, produção e conservação do milho crioulo, entre outras ações correlatas, além de identificar as variedades de milho que circulam no estado e os territórios onde se cultivam milho crioulo, com o propósito de luta pelas sementes tradicionais e pelo direito da terra.

Para tanto, acompanhamos alguns trabalhos de campo do MCP realizados nas propriedades de agricultores considerados guardiões de sementes. Em determinadas ocasiões, os agricultores e colaboradores do MCP foram entrevistados, além de que a participação e convívio com a prática das atividades de melhoramento participativo do

milho, de plantio para criação de corredores agroecológicos e outras práticas agroecológicas foram essenciais para o entendimento das ações do movimento e dos próprios camponeses. Em um desses encontros, estava presente o pesquisador Altair Machado vinculado à EMBRAPA Cerrados, uma das referências mais importante sobre pesquisas com milho crioulo em Goiás, especialmente, através do melhoramento participativo. Aproveitamos para entrevista-lo, de forma coletar informações sobre as variedades de milho que circulam em Goiás por meio do melhoramento participativo e bancos comunitários, dados sobre produção, além de retirar dúvidas e confirmação de dados divulgados.

Outras vivências e visitas de campo, fora das ações do MCP, porém, dentro do contexto de ações agroecológicas e aproximação com camponeses goianos, também foram realizados no decorrer da elaboração da dissertação, a fim de compreender o papel do camponesinato, suas necessidades e a realidade da agricultura tradicional em Goiás. Neste período, o Instituto Federal de Goiás junto a Escola Diocesana de Agroecologia da CPT realizou o curso de formação inicial e continuada em Agricultor Agroflorestal, no qual participamos de todas as etapas, acompanhando uma diversidade de camponeses, em sua maioria, da Cidade de Goiás, Itaberaí e Itapuranga. Assim, consolidamos esta pesquisa, respondendo as questões de resistência camponesa, autonomia familiar e conservação das sementes de milho crioulo em Goiás.

As informações coletadas nas entrevistas não-estruturadas e a consulta de dados foram estabelecidas conforme os seguintes questionamentos elaborados de forma a entender as estratégias dos processos de luta pelo camponesinato em função das sementes crioulas, qual importância dessas sementes em Goiás e como funciona seu desenvolvimento em termos de políticas públicas e movimentos sociais.

Não elaboramos um questionário padrão para dar seguimento à entrevista, esta foi conduzida em uma conversa informal com pesquisadores e os agricultores presentes, com perguntas sobre processo histórico de transição das sementes – conscientização e mudança dos agricultores; quantidade de pessoas produzindo sementes crioulas; os locais de produção; a área de produção; dados quantitativos; mercado e procura; relato do agricultor ou agricultora sobre qual o significado das sementes crioulas; quais benefícios e dificuldades apresentados do trabalho camponês; sobre autonomia camponesa; execução de práticas agroecológicas; incentivo de políticas públicas; quando, como e por quê produzir sementes de milho crioulo; utilidade e finalidade das variedades de milho e sua importância cultural.

2.2 RESULTADOS E DISCUSSÃO

2.2.1 O resgate das sementes crioulas e as políticas públicas

Surgiu, no início dos anos 1990, a articulação de 22 organizações não-governamentais voltadas para o desenvolvimento da agroecologia e do campesinato, presente em 12 estados do Brasil, no âmbito da Rede Nacional de Sementes (PTA – Projeto de Tecnologias Alternativas). Tais articulações, além de proporcionar a troca de experiências e a capacitação técnica dos agricultores e afins, incidiam na formulação e no acompanhamento de políticas públicas relacionadas à agrobiodiversidade e ao associativismo (SOARES et al., 1998).

Em 2003, em meio ao movimento de luta da Rede de Sementes, no intuito de fortalecer os agricultores de base familiar, foi então contemplado pelo Governo Federal o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), incluído recentemente o PAA Sementes, criado em 2014, um instrumento acoplado em sinergia com uma série de políticas governamentais. Segundo Sambuichi et al. (2014), um dos fatores que propiciou a consolidação do PAA como política pública foi a venda de alimentos provenientes da “roça”, sem licitação. Com isso, construiu uma política inovadora, combinada ao desenvolvimento sustentável e de incentivo à produção local.

Conforme descrito na plataforma do Ministério do Desenvolvimento Social, o PAA Sementes tem o objetivo de realizar a formação de estoques, a doação simultânea e a compra direta ou institucional de sementes de culturas alimentares cultivadas por agricultores familiares registrados, assentados da reforma agrária, mulheres, indígenas, quilombolas e demais comunidades tradicionais, para que as variedades potencialmente produtivas sejam distribuídas e multiplicadas, assegurando a segurança alimentar e nutricional, estimulando os processos de agregação de valor à produção (MDS, 2016). O que confere ao programa um caráter socioambiental, pois, além de forte componente de sustentabilidade, foi incentivo à diversificação da produção local (SAMBUICHI et al., 2014). Para Sambuichi et al (2014),

O incentivo à organização da produção e dos próprios agricultores, em razão de um mercado institucional com garantias de aquisição, gerou um estímulo ao associativismo e ao cooperativismo, o que permitiu o encurtamento das cadeias de comercialização ao se eliminarem

atravessadores. Com isso, o PAA permitiu uma distribuição mais justa da riqueza gerada com a produção, possibilitando ao agricultor ficar com uma parcela maior da riqueza por ele gerada, e a consequente dinamização da economia local (SAMBUICHI et al., 2014).

Mais resumidamente sobre os requisitos da aquisição de sementes pelo Programa - na modalidade de compra com doação simultânea dirigida a agricultores, sugere-se que a distribuição seja feita de modo diferenciado em função do tamanho da propriedade da família. É proposto uma distribuição gratuita aos imóveis de até quatro módulos fiscais ou aos agricultores que dispusessem de Declaração de Aptidão ao Pronaf (DAP).

Cabe também, portanto, caracterizar a propriedade quanto à existência de demanda por determinada variedade a qual é ofertada pelo agricultor em potencial, onde essa seja também potencialmente viável para produção. As sementes de milho produzidas por esses agricultores são apresentadas a um rol de órgãos, onde será recebida e protocolada, e assim, apresentada à Superintendência da CONAB do estado em questão, a qual tem a função de execução dos recursos advindos do MDS. A CONAB faz uma cotação dos preços dessa demanda e identifica se existe oferta, se as operações atingirem até 500 mil reais a Companhia entra em contato direto com os potenciais fornecedores. Se passar os 500 mil reais, faz-se uma chamada pública para as organizações, que têm capacidade de receber esses produtos, para apresentar suas propostas.

Feita a compra das sementes, estas são disponibilizadas para o órgão em que apresentou a demanda, podendo ser o Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA), também por intermédio das Delegacias Federais do Desenvolvimento Agrário; Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA), inclusive por meio das Superintendências Regionais da Conab; Fundação Nacional do Índio (FUNAI); Fundação Cultural Palmares (FCP); Instituto Chico Mendes (ICMBIO); Governos estaduais e por meio de suas Secretarias Estaduais de Agricultura ou afins e suas entidades públicas de Assistência Técnica e Extensão Rural. No caso de Goiás, a EMATER é a responsável mais próxima pelo recebimento das sementes pelo agricultor. O órgão vai executar, por sua vez, o plano de distribuição de sementes aos agricultores em potencial, por meio da formação de estoques estratégicos.

Atualmente, em exigência das políticas públicas, pela Lei nº 11.947 de 2009 do Programa Nacional de Alimentação Escolar e por outros programas afins, é necessário

que no mínimo 30 % dos produtos da agricultura familiar componha a alimentação das escolas públicas, restaurantes populares e outras entidades públicas. Isto possibilita que o agricultor familiar fornecedor participe da venda de seus produtos, e se torne um dos protagonistas da produção de alimentos.

Para Porto et al. (2014), o PAA contribuiu no fortalecimento da agricultura familiar camponesa, apoiando a comercialização de seus produtos, ao mesmo tempo que promoveu, para cidadãos em situação de insegurança alimentar, o acesso a uma alimentação saudável. De acordo com o Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome (MDS), em 2016, mais de 61 toneladas de sementes crioulas de milho, feijão e arroz, coletadas nas propriedades de agricultores familiares de Goiás, foram adquiridas pelo governo federal por meio do PAA.

Entretanto, existe um viés nesta análise, pode-se mesmo considerar a segurança alimentar por meio do PAA sementes? Para tanto, é importante considerar que o PAA Sementes não exige que as sementes sejam exclusivamente variedades tradicionais. No caso da demanda de sementes, tanto as variedades locais quanto as variedades melhoradas geneticamente, exceto os transgênicos, podem ser adquiridas pelo programa PAA Sementes para a formação de estoques estratégicos e distribuição a preço acessível (ou gratuita) à população em maior vulnerabilidade social (MDS, 2016). O que indica que o resgate, multiplicação e distribuição das sementes crioulas não é o foco principal do programa. Essa não priorização das variedades locais acaba que o agricultor, muitas vezes, opta pelo fornecimento de sementes de cultivares comerciais devido a facilidade de acesso.

O fornecimento das sementes crioulas ao governo para que sejam distribuídas é necessário que os produtores de sementes crioulas cumpram uma série de outros critérios exigidas por lei. Tais sementes locais para serem aceitas para distribuição nos programas de governo, como no caso de atender ao PAA Sementes e às linhas de crédito do Seguro da Agricultura Familiar – SEAF, precisam obter comprovação quanto a sua origem, veracidade quanto crioula e que esteja em utilização pelos agricultores em uma comunidade há mais de três anos.

O Seguro da Agricultura Familiar - SEAF instituído em 2007 pelo PROAGRO Mais, financiado pelo crédito de custeio agrícola do PRONAF, é um dos programas destinado aos agricultores familiares que promove ações diretas de valorização e segurança para com as variedades crioulas. Considerando a importância dos processos sociais de uso, manejo e conservação da agrobiodiversidade e das práticas

agroecológicas e a importância de identificar nacionalmente os trabalhos e experiências de agricultores familiares com cultivares local, tradicional ou crioula para orientar iniciativas em políticas públicas nessa área, o Ministério do Desenvolvimento Agrário – MDA resolve instituir um cadastro nacional de variedades tradicionais, locais e crioulas, com o objetivo de apoiar o uso, manejo e conservação de cultivares locais, tradicionais e crioulas, no contexto das políticas de democratização do acesso a sementes, preservação da agrobiodiversidade e adoção de práticas agroecológicas (MDA, 2007).

Dessa forma, para o agricultor camponês receber os benefícios advindos do SEAF a variedade de interesse de cultivo não convencional precisa de registro, assim como também o próprio agricultor deve se aliar a uma entidade registrada no Cadastro Nacional de Cultivares Crioulas instituído no âmbito da Secretaria de Agricultura familiar - Portaria MDA N.º 51 de 2007. Existem no estado de Goiás, quatro (4) entidades registradas que desenvolvem um amplo trabalho com o resgate, produção, multiplicação e distribuição de sementes crioulas, dentro do contexto de fortalecimento da agricultura camponesa. São elas: a Associação Camponês Nacional – ACAN, com sede em Goiânia, atuando, principalmente, na cidade de Goiás; e mais três com sede em Catalão, a Associação dos Produtores Rurais da Comunidade de Barreirão – ASPROBAR; a Associação Estadual dos Pequenos Agricultores de Goiás; e a Central de Associações de Minis e Pequenos Produtores Rurais do Município de Catalão. O cadastro da semente local não confere à entidade ou ao agricultor direito de propriedade ou posse da mesma, portanto, não são passíveis de serem patenteadas ou qualquer tipo de apropriação (MDA, 2007).

De certo modo, existe um sistema que contribui com a difusão e fortalecimento da agricultura familiar, mas por outro lado exige um certo controle e procedimentos que podem talvez dificultar o acesso do agricultor camponês, pouco instruído, às linhas de crédito disponíveis. Os tais requisitos mencionados exigem técnicas de seleção genética (diferente dos métodos aplicados aos cultivares comerciais) para que possam ser cultivadas e assim, distribuídas. Para tanto, falta melhores orientações, informações e esclarecimentos por parte Estado ou órgãos de assistência rural responsáveis para encaminhar o agricultor produtor à integração ao programa.

Um outro viés a ser considerado é que o agricultor fica dependente dos programas do governo para venda de suas sementes, e pode acontecer entraves políticos, como no momento atual em que o programa PAA está paralisado em Goiás devido à situação política do país e do estado. Ainda que muitas vezes a venda de sementes não é

a prioridade do agricultor, e sim a de garantir sementes férteis e produtivas para o próximo plantio em sua propriedade. Neste caso, o apoio que mais necessita é a segurança da genética de sua variedade e proteção do território.

Em decorrência de diversas lacunas encontradas na lei de sementes, na lei de produção de orgânicos e nos programas de agricultura familiar estabelecidos, que acabam por dificultar a valorização das sementes crioulas e produção não convencional, novas políticas de governo foram implantadas para preencher tais lacunas. Impulsionados pela necessidade de produzir e consumir alimentos saudáveis conservando os recursos naturais, as organizações sociais do campo e da floresta e a sociedade em geral pressionaram o governo brasileiro à estabelecer ações de promoção do desenvolvimento rural sustentável. Neste sentido, o governo lançou, em 2012, a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica, tendo como um dos seus principais instrumentos o Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (PLANAPO), conhecido como Brasil Agroecológico (MDA, 2016). Um dos eixos estratégicos do plano de 2016 a 2019 é o Uso e Conservação de Recursos Naturais, que dentre suas estratégias está a ampliação do acesso a crédito e seguro para a produção de sementes crioulas, e a adequação da legislação de sementes à realidade das variedades de interesse à produção orgânica e de base agroecológica, garantindo o exercício do direito dos agricultores ao livre uso da agrobiodiversidade.

O PLANAPO conseguiu integrar recursos de diferentes fontes que permitiram o apoio a aproximadamente 700 bancos comunitários de sementes, destacando-se o fato de alcançar mais de 12.000 agricultores (as) familiares inscritos no Cadastro Único (MDA, 2016). Pode-se prever um avanço para o estado de Goiás com a adoção do plano nos processos de resgate e produção de sementes crioulas, principalmente àqueles que estão aderidos ao PAA Sementes, uma vez que uma das ações promete o aperfeiçoamento dos mecanismos do PAA, mantendo-se a interlocução com a sociedade civil.

A análise de Delgado e Bergamasco (2017) finda a questão discutida:

É necessário ter em consideração que o Brasil não é um todo homogêneo e articulado, mas um mosaico de diversidades. Por isso, as políticas públicas e propostas de ação formuladas precisam estar contextualizadas. Não se pode desconhecer, diante do quadro de organização e participação da sociedade civil, com demandas explícitas e pressões sociais, o processo de desenvolvimento desequilibrado das partes que compõem a expansão da agricultura, no qual milhões de famílias de agricultores (as) e trabalhadores (as) são

desconsiderados como atores e parte ativa do desenvolvimento. (DELGADO; BERGAMASCO, 2017).

Uma estratégia importante para a consolidação da conservação e multiplicação das sementes crioulas é por meio do melhoramento participativo descentralizado vinculado ao manejo da agrobiodiversidade (MACHADO; MACHADO, 2009). Segundo Machado e Machado (2009), a meta do melhoramento participativo é, resumidamente, o ganho de produtividade, a conservação e promoção da variabilidade genética, a diversificação do sistema produtivo, resgate de sementes crioulas, a multiplicação e divulgação de novas variedades crioulas, o empoderamento dos agricultores e a produção comunitária de sementes, formando bancos locais de sementes.

Os trabalhos de conservação passaram a identificar o potencial de cada variedade de milho coletada e “purifica-las”. Por exemplo, no caso do milho seco, a seleção é de forma massal e feita por observação de expressão fenotípica, ou seja, por características visuais, como escolha de espigas cheias e de padrão regular das fileiras de sementes. Já na seleção das espigas destinadas para sementes seleciona-se aquelas que apresentam estrutura dentada, na seleção destinada a grãos, que é para o consumo animal e humano, escolhe-se aquelas que possuem grão duros ou cheios (RIBEIRO; RIBEIRO, 2017).

A avaliação para a conservação *ex situ*, em geral, ocorre através de ensaios locais coletivos, quando aquelas resgatadas numa região e outras de fora ou melhoradas são plantadas lado a lado. Alguns fazem “testes” complementares nas suas propriedades para se certificarem do desempenho do milho. A partir daí, é escolhida a variedade que o grupo multiplicará, as melhores plantas são selecionadas e que no caso das sementes é feito de forma massal – expressão fenotípica. Planta-se, então, em campo comunitário de produção de sementes que é isolado num mínimo 400 metros de distância de outras lavouras de milho para garantir pureza varietal. As amostras de sementes são armazenadas nos bancos de várias maneiras. Na maioria, são colocadas em garrafa pet ou potes de vidro, utilizam-se em alguns casos sílica gel ou uso de outros artifícios para manter a umidade baixa. Esses processos possibilitam a conservação por cerca de dez anos (SOARES et al., 1998; ANTONELLO et al.; 2009). Os bancos de sementes ficam disponíveis para troca, doação ou comercialização entre os agricultores.

De modo geral, o melhoramento participativo do milho tem como objetivo aumentar a frequência de genes favoráveis desejados, agregando estratégias de seleção

fenotípica de plantas e espigas produzidas da geração F₂ do cruzamento de variedades crioulas numa quantidade amostral representativa, colocadas em delineamento experimental em áreas isoladas, considerando características do local, tipo de solo, tipo de planta de acordo com critérios pré-estabelecidos. Feita a colheita manual das espigas as sementes são beneficiadas e armazenadas em bancos locais de sementes. Estão registrados mais de 170 bancos ativos de germoplasma, distribuídos em 29 unidades descentralizadas espalhadas pelo país, sendo que a coleção de milho reúne 4.400 amostras de diferentes variedades coletadas ao longo do tempo (LONDRES et al., 2014).

As técnicas deste tipo de melhoramento são múltiplas e mais amplas do que o melhoramento genético convencional. De forma descentralizada, o melhoramento participativo está vinculado ao manejo da agrobiodiversidade, requer participação das comunidades de agricultores de base familiar na seleção de fenótipos e no manejo de campo, a fim de garantir a sua autonomia e a sua soberania alimentar. Assim, preocupados com erros de manejos e erosão genética estabelecem relações locais comunitárias e formação de redes locais e regionais, onde são repassadas técnicas de seleção genética eficiente para os agricultoras e agricultores, junto a isso, promovem cursos de capacitação em melhoramento participativo e em manejo agroecológico e da agrobiodiversidade (MACHADO; MACHADO, 2009). Um desses eventos realizados foi o curso de capacitação em Manejo Ecológico de Insetos-Praga e Plantas Espontâneas, que aconteceu recentemente, em dezembro de 2019, no Centro Comunitário São João de Catalão, GO, onde teve a participação do MCP, agricultores locais e estudantes.

Pode-se dizer que esta estratégia favorece o agricultor/agricultora familiar para cumprimentos dos requisitos exigidos no PAA Sementes, dessa forma, sua inclusão na produção de milho em uma propriedade facilita a comercialização dos produtos pelo programa. O método aplicado, independente dos programas de governo, coloca em questão a soberania e a autonomia das comunidades, desfrutando das práticas e saberes dos agricultores e agricultoras e participação da comunidade agrícolas e/ou grupos de produtores em todas as etapas do processo de melhoramento, formando redes sociais locais e regionais de sementes (MACHADO; MACHADO, 2009).

A disseminação do conhecimento de novas formas de cultivo e a distribuição de sementes crioulas são, portanto, meios de resgate da cultura agrícola dos camponeses e da própria genética das sementes de milho crioulo. A formação de redes comunitárias e

envolvimento da família do meio rural nos processos de resgate são cruciais para o desencadeamento e mobilização social para a conscientização e educação ambiental, além de que, retoma ao fortalecimento da presença da mulher no campo.

A participação da mulher na agricultura é fundamental no cultivo e manejo diário das lavouras, principalmente, na seleção fenotípica das plantas e sementes de milho, sendo destinado a ela, usualmente, o cuidado e a atenção na separação das sementes e mudas (RIBEIRO; RIBEIRO, 2017). Desde a antiguidade, a tradição do trabalho da mulher nos campos de cultivo é reverenciado, respeitando os saberes ancestrais. Com base na filosofia holística, de natureza empírica, a influência do sagrado feminino sob os cultivos é tão importante para o desenvolvimento das plantas assim como é a influência lunar sob estas, uma vez que, todas elas - as plantas, a lua e as mulheres se inter-relacionam de forma harmônica na natureza. Logo pois, o trabalho da mulher no campo, ainda que não mais frequente ao do homem, é fortalecido e reconhecido cada vez mais na sociedade e nas políticas públicas.

Segundo o Censo Agropecuário de 2017, no estado de Goiás, de 10 a 15% são produtoras agrícolas, número significativamente alto comparado ao total de produtoras no Brasil que é 18,6%. Este número pressupõe maior ao considerar as mulheres que trabalham informalmente nas áreas de cultivo. Do total de propriedades rurais registradas no Brasil, 20,3% são dirigidos por casais, homens e mulheres, dividindo todas ou parte das responsabilidades relativas ao estabelecimento. A quantidade de homens e mulheres produtores em estabelecimentos menores que 1ha é proporcionalmente equilibrada (2 homens para 1 mulher). Em áreas agrícolas maiores a quantidade de homens produtores é consideravelmente maior que de mulheres produtoras.

2.2.2 Territórios de resistência em goiás

O intercâmbio das variedades crioulas é elemento fundamental à (re)produção camponesa, uma vez que contribui para a preservação da biodiversidade genética. É uma transação usual, pois a família percebe pela prática e observação que os cultivos e as criações estabilizam a produtividade após alguns anos de produção contínua, demandando inserir outras variedades no processo produtivo para se obter eficácia quanto à adaptação das espécies usadas nos agroecossistemas.

Tal promoção da circulação de materiais genético se dá por meio de trocas e partilhas em espaços sociais como feiras, simpósios, além da troca local entre as famílias e distribuição por programas, viabilizando o contínuo ciclo de biodiversidade, que não se encerra no local da produção, mas estende-se a outros espaços (RIBEIRO; RIBEIRO, 2017). A feira de sementes dos Krahô, no ano 1997, por exemplo, foi o primeiro passo de incentivo a troca de sementes como estratégia de conservação das variedades locais, que acontece na região de Cerrado no estado do Tocantins, apoiada pelos líderes indígenas junto a Embrapa e a Funai, além de que facilita a construção de novas parcerias que possam articular o manejo comunitário dos recursos genéticos locais com a conservação nos centros de pesquisa (LONDRES et al., 2014).

De acordo com Mazoyer e Roudart (2010), o desafio das populações agrícolas não é semear e manejar os melhores grãos para cultivo. O difícil é dispor de uma organização e de regras sociais que permita às unidades ou grupos de produtores-consumidores retirarem do consumo imediato uma parte importante da colheita anual, para reserva-la como semente. Difícil é também preservar os campos semeados por um grupo com direito de “coleta” até então reconhecido pelos outros grupos. Enfim, a dificuldade se estabelece em garantir a repartição dos frutos do trabalho agrícola entre produtores-consumidores de cada grupo, não somente no cotidiano, mas, sobretudo, quando o desaparecimento dos anciãos e também no momento da subdivisão de um grupo, que se tornara muito grande, em vários grupos menores.

Em todo caso, as comunidades Camponesas, Quilombolas e muitos Assentamentos rurais são marcados por fortes tradições culturais vinculadas à própria resistência representada pela preservação de suas sementes locais. No nordeste goiano, o cultivo dessas sementes está presente em 90% das pequenas propriedades pesquisadas em Campos Belo, Cavalcante e Monte Alegre de Goiás (MENDONÇA, 2015). A comunidade camponesa na região, em sua maioria preservam práticas agroecológicas que garantem a reprodução social-cultural frente às ameaças do sistema agrário capitalista, como a fragmentação dos habitats, apropriação dos recursos naturais e o cultivo de transgênicos. As sementes crioulas cultivadas são melhoradas dentro de um processo coletivo e são armazenadas em bancos para garantir a qualidade no próximo plantio, e também são adquiridas pela CONAB via o PAA Sementes (MENDONÇA, 2015).

A organização de casas comunitárias de sementes permite que as famílias camponesas armazenam, trocam e adquirem sementes para o seu uso, além de que a

implantação desses bancos se mostra essencial em momento de stress hídrico na região, em que pode manter reservadas para evitar perda dos cultivos. No estado de Goiás, o trabalho dos coletivos sociais vem ganhando destaque em honra aos agricultores e agricultoras guardiões de sementes, especialmente no que tange à multiplicação e distribuição de variedades crioulas. Conforme as avaliações feitas por Pantaleão e Sobrinho (2007), o primeiro banco foi implantado no município de Goiás e até aquele período foram levantados 40 bancos comunitários distribuídos nos municípios, cada qual associando, em média, 25 famílias.

O Movimento dos Pequenos Agricultores (MPA) foi um dos primeiros envolvidos em projetos para formação de polos irradiadores para o manejo da agrobiodiversidade, com ênfase nas sementes crioulas. Mais tarde, entre os anos de 2008 e 2009, o Movimento Camponês Popular (MCP) de caráter popular, autônomo, formado por camponeses e militantes sociais, organizado em grupos de base nas comunidades rurais, assumiu a liderança de projetos com as sementes crioulas em Goiás (MACHADO, 2014).

Por meio da mobilização social, da luta por uma alimentação saudável, pela preservação dos hábitos e costumes e a autonomia dos povos camponeses, tal movimento tem articulado o acesso dos agricultores às políticas públicas, dando suporte à criação de “bancos” de sementes crioulas por meio dos guardiões de sementes. A ação de resgate, produção, multiplicação e distribuição de sementes crioulas do MCP pode ser considerado um dos maiores da América Latina, com abrangência em diversas regiões do Brasil (MACHADO, 2014).

Atuando, principalmente, em grande parte do estado de Goiás, o MCP segue uma estrutura organizacional das famílias camponesas em grupos de base nas comunidades rurais para defender e conquistar seus interesses. O movimento também conta com a parceria de pesquisadores da Embrapa Cerrados para realização de pesquisas de produtividade e melhoramento das sementes crioulas, através do melhoramento participativo aplicado nas propriedades de famílias rurais em diversas regiões de Goiás. Por exemplo, no Território Estrada de Ferro, onde estão localizadas as Comunidades Taquaral e Santana, localizadas nos municípios de Orizona e Vianópolis (GO) respectivamente, graças a ação do MCP algumas famílias estão reproduzindo e disseminando variedades crioulas. Muitas famílias locais tornaram-se guardiões de sementes, deixando de lado a compra de sementes híbridas das lojas agropecuárias. E mais do que valorizar o cultivo tradicional, resgataram, também, um conjunto de

significados que dá a vida ao campo e as memórias culturais da agricultura (RIBEIRO; RIBEIRO, 2017).

As variedades crioulas nessa região são as mais utilizadas entre os familiares, cultivadas, geralmente, com adoção de práticas agroecológicas, deixando as variedades comerciais em segundo plano. Todas as sementes de milho crioulo cultivadas naquele território, sendo elas as variedades Eldorado, Taquaral e Sol da Manhã, são oriundas do trabalho junto ao MCP ou de espaços de trocas promovidas pelo mesmo. O plantio é realizado de acordo com seus calendários de semeadura que são planejados 30 dias após o plantio das lavouras comerciais – híbridos e transgênicos do entorno.

Muitos projetos também passaram a ser desenvolvidos nos assentamentos rurais do estado, graças às universidades públicas. No Sudeste Goiano, aplicaram o projeto de resgate, produção e conservação de sementes crioulas nas comunidades rurais (RIBEIRO, 2015). Uma delas foi em Catalão na comunidade São Domingos, onde abrange cerca de 3 mil famílias, que sobrevivem mediante estratégias de combinação de trabalhos coletivos com uma crescente diversificação dos cultivos, garantindo a reprodução social da família. As sementes crioulas resgatadas desse processo de produção pelos agricultores e agricultoras são vendidas para a CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento, ampliando a renda dessas famílias, gerando empregos e assegurando qualidade de vida aos camponeses. Ainda, essas sementes são disponibilizadas gratuitamente para outras comunidades camponesas (MENDONÇA, 2012). Outro projeto implantado no território goiano foi o “Sementes Crioulas” no Assentamento Rio Claro, município de Jataí. As ações foram elaboradas e conduzidas pelo Núcleo de Estudos, Pesquisa e Extensão em Agricultura Familiar, da Universidade Federal de Goiás – Regional Jataí, com intuito de promover a reaplicação, reprodução e disseminação de sementes de milho crioulo e implantação de um banco de sementes, como estratégia de alcance da autonomia de agricultores e agricultoras de base familiar no município (RIBEIRO, 2015).

Feita a entrevista à uma família de agricultores do estado de Goiás, Marivalda Aparecida dos Santos e Sebastião Tomé Sobrinho e um casal de filhos, que vivem na Fazenda Ribeirão Sucupira, município de Catalão, estes produzem, em sua propriedade, milho e arroz crioulos, há 5 anos. No caso do milho, a variedade é o Eldorado e o Ribeirão. O casal vive do campesinato, e se consideram autônomos. Antigamente, o senhor Sebastião cultivava o milho crioulo junto a seu pai, logo passou para o milho híbrido, depois o transgênico e atualmente retomou ao cultivo das sementes crioulas,

graças ao envolvimento com o MCP. O movimento forneceu uma pequena quantidade de sementes de milho crioulo, mas suficiente para não ocorrer perda da sua genética. A finalidade inicial do cultivo foi, além do consumo na própria propriedade, a multiplicação destas sementes, posteriormente, a sua comercialização através do PAA sementes, assim, distribuição gratuita para outras famílias. Como em 2018 não teve verba para o PAA Sementes, então a venda passou a ser de produtor para produtor e através da EMATER e pela Secretaria da Agricultura/Prefeitura.

Marivalda, atualmente, faz parte do projeto Cozinha Camponesa, organizado também pelo MCP. O projeto é composto por um grupo de mulheres camponesas do município de Catalão e áreas rurais. Estas realizam coletivamente uma diversidade de funções, desde o trabalho nas lavouras, na produção de sementes e grãos de milho, mandioca, hortaliças, etc, até no preparo de alimentos dentro da cozinha, na sede do MCP. A renda vem das políticas públicas estaduais e regionais, e dos subsídios advindos da agricultura familiar.

Tais agricultores de base familiar optaram pelo cultivo do milho crioulo, pois ao se envolver com MCP na Cozinha Camponesa a camponesa soube da importância destas sementes, portanto, buscou resgatá-las. E hoje, produzem em sua propriedade, com a contribuição do trabalho de seu um casal de filhos adolescentes, a variedade de milho Eldorado e o Ribeirão (Figura 1), entre outras culturas. Em sua fala sobre caracterização das sementes crioulas, utilizou a expressão “semente da vida”, reconhece as diferenças entre as sementes de milho convencionais e as tradicionais, considerando a crioulas como:

[...] sementes puras, saudáveis, de qualidade que tem certeza do que está comendo, do que está dando pros animais e também do que está vendendo. O povo foi convencido pela mídia, pelas próprias empresas do alto nível de produção das sementes convencionais e assim camponeses deixaram de produzir.



Figura 1 - Cultura de milho crioulo Ribeirão na Fazenda Ribeirão Sucupira

Finalizam a entrevista declarando que o critério que existe para se tornar um guardião semente, além do, querer plantar, gostar e cuidar do plantio e das sementes, é o de que existe algumas exigências técnicas, como plantio distante no mínimo 400 metros de outros produtores de milho para não houver cruzamento entre populações; a época de plantio, em que exige um intervalo de 30 a 40 dias de um plantio para o outro; e a introdução de barreiras de contenção. Caso não atenda esses requisitos, o agricultor não pode se tornar um guardião de sementes, pois essas estratégias são fundamentais para evitar riscos de perda e/ou contaminação genética destas sementes.

Com esse relato nota-se a responsabilidade que se tem para resgatar de fato as variedades crioulas. Em muitos casos, pode acontecer que a família dedicada à preservar suas sementes acaba sofrendo perdas devido ao armazenamento incorreto. Por isso, os processos coletivos sob uma assistência técnica profissional se mostra fundamental para obter o sucesso na produção e conservação das sementes. Ribeiro (2015) constatou durante o projeto “Sementes Crioulas” que o hábito dos agricultores de adquirir as sementes nas lojas agropecuárias, ou seja, sementes comerciais não crioulas, resultando no distanciamento da tradição de manejar sementes crioulas, promoveu despreparo para lidar com as sementes de modo a garantir sua multiplicação, muitas famílias não armazenaram as sementes de forma segura, não por motivos de desinteresse, mas sim pela dificuldade técnica.

Com base nos dados coletados na entrevista com representantes do MCP, o Movimento Camponês Popular acompanha cerca de 60 guardiões de sementes crioulas no estado de Goiás, distribuídos em cinco regiões. Na regional sudeste são 20 guardiões, na regional Estrada de Ferro são 6 guardiões, no norte goiano são 12 e nordeste de goiás são 10 a 12 guardiões. E possui um banco de sementes, localizado na Comunidade Mata Preta, município de Catalão, local onde os guardiões estocam as sementes produzidas e de lá distribuídas para compra e envio ao PAA Sementes de outros estados – pois, no estado de Goiás o PAA Sementes está paralisado.

Segundo o MCP e algumas informações dadas pelo próprio Altair Toledo Machado, pesquisador da EMBRAPA Cerrados, os milhos crioulos que circulam no Estado de Goiás são o milho Cunha, este não melhorado, ou seja, é uma variedade antiga que não passou por processos de melhoramento participativo; a variedade Ribeirão, trazida em pequena quantidade sem perda genética do milho para a região de Catalão e multiplicado na Fazenda Ribeirão; o Eldorado, originado pelos processos de multiplicação do melhoramento participativo na Estrada de Ferro; Sol da Manhã, originado por meio do melhoramento participativo em Catalão e o Caxambu, na Comunidade de Caxambu, Pirenópolis, o milho antigo Caiano, e a variedade Taquaral, esta variedade também melhorada é considerada o “Caiano do Cerrado”.

A variedade Caiano citada foi resgatada e multiplicada no estado de Goiás por meio do Projeto supracitado “Resgate, Produção e Conservação de Sementes Crioulas nas comunidades Rurais do Sudoeste Goiano”, que após seu desenvolvimento as sementes foram distribuídas por toda região, e usadas em outros projetos de cultivo de sementes crioulas, como aconteceu no Assentamento Rio Claro em Jataí-GO (Projeto “Sementes Crioulas”), em que constituíram um banco de armazenamento, onde as sementes foram selecionadas, classificadas, tratadas e, posteriormente, emprestadas a cinquenta famílias dos assentamentos Santa Rita, Rio Claro e acampamento MST-Guadalupe, de Jataí; assentamentos Lagoa do Bonfim e Três Pontes, de Perolândia; e assentamentos Recanto Sonhado e Boa Vista II, de Doverlândia (RIBEIRO, 2015). Portanto, tais projetos promoveram, além do resgate da autonomia camponesa, também a expansão das sementes para diversos territórios em Goiás.

As variedades crioulas citadas apresentam alta variabilidade genética e possuem diferentes finalidades entre elas. Caso o produtor pretenda produzir milho para fins de silagem, pode optar pela variedade Sol da Manhã ou Eldorado, este último também é uma boa opção para a produção de pamonha. O milho sol da Manhã, por ser mais duro,

é um bom candidato à produção de grãos, pois é bem resistente à infestação de carunchos, logo, pode ficar armazenado por um maior período que as demais. As variedades que passaram por processos de melhoramento participativo, todas de polinização aberta, são considerados as de mais alta produtividade.

Comumente, plantam em uma safra torno de 20kg/ha de sementes de milho crioulo, colhem em torno de 75 a 100 sacas (1 saca é 20kg) de sementes destas. Em 2017/2018 foram colhidos 180 mil kg de sementes de milho processadas sob manejo do MCP. O mínimo a ser distribuído é de 2kg de sementes por produtor, afim de evitar deriva genética, sendo estas guardadas em garrafas pets.

A preocupação com a causalidade da deriva genética é fundamental para os processos de resgate e conservação das variedades de milho crioulo. A explicação dada à este fator, é a seguinte: supondo que em uma lavoura de uma determinada variedade de milho exista 500 indivíduos, com certos alelos ou combinações de alelos contendo características necessárias para sobreviver e reproduzir em situações novas de ambiente. Porém, conforme Primack e Rodrigues (2001), a frequência destes alelos varia de comum a muito rara dentro da população, podendo ser transmitidos ou não para as gerações futuras. Ao selecionar uma amostra pequena, colhendo espigas de apenas 50 indivíduos para aproveitamento das sementes para um próximo plantio, a probabilidade de diversidade genética entre estas sementes é baixa, portanto, não representativa (efeito fundador). Pois, reduz a frequência de determinados alelos, e tem grandes possibilidades de se perder a cada geração que passa, assim chamado deriva genética, e quando uma população é muito reduzida em tamanho, alelos raros se perdem se nenhum dos indivíduos que os possuem sobrevive e reproduz. Com menos alelos presentes e um declínio na heterozigosidade, ficam suscetíveis a efeitos genéticos deletérios, tais como depressão endogâmica e exogâmica e perda de flexibilidade evolucionária. O que pode contribuir para um declínio da produtividade e maior probabilidade de extinção (PRIMACK; RODRIGUES, 2001).

Referente a venda, o quilo de sementes é vendido em média a R\$ 7,50 para o produtor e a R\$ 5 para a CONAB. A saca de 20kg é R\$ 6. No mercado, as sementes convencionais de milho “pamonheiro” da AgroCeres está em torno de R\$10,50/kg, e os demais cultivares de milho híbrido custam em média R\$23,00 o quilo, sendo vendido apenas na quantidade de 1 saca de 60kg no valor de 460 reais. No caso do milho em grão no mercado, a saca de 60kg fechou o ano de 2017 com valor em média de R\$ 37,00 (IBGE, 2018).

Altair Machado, na entrevista, relata que as sementes crioulas cultivadas são basicamente milho e feijão. Estima-se uma produção, por ano, de 300 mil kg de milho, produzidas por 22 mil famílias em áreas de 5 a 7 hectares (ha), totalizando 135 mil ha. Tais números corroboram com os dados levantados do MCP, considerando 2 safras da cultura do milho crioulo por ano no Estado de Goiás. Comparando com outros dados, até no ano de 2012, de acordo com Alves e Costa (2012), foram produzidas e distribuídas cerca de 800 toneladas de sementes crioulas em Goiás e em outros estados. Conforme o Censo Agropecuário de 2017, são 152 mil estabelecimentos agropecuários em Goiás, que corresponde a 26,4 milhões de ha. Ocorre uma produção de 9,8 milhões de toneladas de milho em grão (milho convencional) produzidos em 20 mil estabelecimentos agropecuários em Goiás (IBGE, 2018). O que significa que 13% da área do total de estabelecimentos rurais em Goiás é ocupada com a produção de milho grão, enquanto os 135 mil ha de famílias camponesas produzindo milho crioulo advindos do melhoramento participativo corresponde a 0,5% do total de hectares de estabelecimentos agropecuários. Essa porcentagem pode ser maior quando levado em consideração os projetos implantados para multiplicação de sementes crioulas e entre os demais agricultores e agricultoras tradicionais não participantes dos processos de produção por meio do melhoramento participativo, mas que ainda cultivam o milho crioulo, seja ele antigo ou melhorado, sendo o último possivelmente recebido através dos movimentos de troca e distribuição. Todavia, não é o bastante para considerar alta representatividade das sementes crioulas nos Estado de Goiás comparadas ao uso de sementes convencionais.

O cultivo de milho crioulo entre os agricultores e agricultoras camponeses por intermédio do MCP e parceria da EMPBRAPA Cerrado está em processo de transição agroecológica, pois ainda não é cultivado 100% de forma autossustentável. Em larga escala ainda utilizam adubos químicos de cobertura (5/25/15 ou 4/30/16). Em contrapartida, em campo experimental utilizam adubação verde, fertilizantes orgânicos Yoorin e uréia. Porém, tal estratégia está em processo de desenvolvimento na produção de milho crioulo, que devido ao alto custo de biofertilizantes inviabiliza seu uso na produção em larga escala.

A favor da produção de sementes agroecológicas de milho e feijão, a Embrapa Cerrados, o MCP e a Central de Associações de Minis e Pequenos produtores Rurais do Município de Catalão – CAMPPRMC têm organizado e promovido o Projeto Corredores agroecológicos (AGROBIO II) como estratégia para produção de alimentos

e sementes crioulas, focados no manejo da agrobiodiversidade e sustentabilidade de pequenas propriedades familiares, demonstrando metodologias de manejo e redesenho de agroecossistemas a partir destes corredores (Figura 2). Neste sentido, os responsáveis têm implantado ensaios de VCU (Valores de Cultivo e Uso - Unidades Demonstrativas) de milho para sistemas agroecológicos, com destaque às estratégias do melhoramento participativo de milho e feijão. Como por exemplo, a consorciação do milho com outras espécies que fazem o papel de adubo verde e cobertura do solo para favorecer na produtividade do milho, como a introdução de girassol, para atração de polinizadores, o gergelim para ajudar no combate de formigas cortadeiras e nematóides, a crotalária e feijão guandu para fixação de nitrogênio no solo, assim, facilitando a absorção à planta de milho, a qual exige bastante deste nutriente e não consegue por si só absorver se não na forma de nitrato (NH_3^+) e ou menos frequente na forma amônio (NH_4^+).

Os corredores agroecológicos, até o momento, estão sendo manejados em uma propriedade em Catalão na Comunidade Olhos d'Água, distrito de Santo Antônio do Rio Verde, na Comunidade Barrinha em Silvânia, na Comunidade de Caxambu, Pirenópolis, em Jaraguá e o mais recente em Santa Terezinha.



Figura 2 - Corredor Agroecológico: Unidade Catalão

Os cultivos de sementes crioulas, assim como as agroflorestas, a horticultura orgânica, quintais agroecológicos, entre outras práticas agroecológicas junto aos processos educativos em agroecologia, vêm avançando no Estado de Goiás, para além do alcance do MCP, principalmente na Cidade de Goiás e região em torno do noroeste goiano. O que indica que o campesinato naquela região tem resistido até os dias atuais. Pois tal território, por muito tempo, foi marcado pelo predomínio de latifúndios pouco produtivos, de criação extensiva de gado de corte, com conseqüente exclusão de

agricultores e agricultoras camponesas, e que a partir de 1980, o território sofreu uma relativa reestruturação fundiária graças a luta dos trabalhadores rurais sem-terra, que reconfigurou o sistema socioterritorial por meio de formação de organizações e movimentos sociais.

Atualmente, estão organizadas diversas escolas rurais e instituições, na região da Cidade de Goiás e entorno, que abordam diretamente a temática agroecológica. Tais escolas são resultados direto da luta dos agricultores familiares assentados, pela educação de qualidade e alinhada às demandas do campo, elas estão situadas em área de abrangência de assentamentos rurais e/ou comunidades tradicionais.

Só no município de Goiás são 4 (quatro) escolas polo que, juntamente à Escola Família Agrícola de Goiás (EFAGO), congregam mais de 500 estudantes de ensino básico e médio técnico. Também destaca-se na região cursos relacionados à perspectiva cultural dos agricultores familiares territorializados e a valorização das manifestações culturais camponesas, como a Escola Diocesana de Agroecologia (CPT/Goiás), Curso Técnico Integrado em Agroecologia (IFG/Goiás), Curso de Graduação em Educação do Campo (UFG/Goiás), Curso de Especialização (*latu sensu*) em Direitos Sociais do Campo (UFG/Goiás), Curso Especialização (*latu sensu*) em Educação e Agroecologia (UEG/Goiás), entre vários outros cursos de menor duração. Todos esses espaços contribuem de alguma forma na valorização do campesinato e dos recursos naturais, notadamente, a relevante importância das sementes crioulas, especialmente de milho, a qual é uma das culturas mais cultivadas entre os camponeses em Goiás, como visto.

A Escola Diocesana de Agroecologia, projeto da Comissão Pastoral da Terra (CPT) da Diocese de Goiás em parceria com outras instituições e grupos de apoios, promovem a formação popular em Agroecologia de agricultores e agricultoras camponesas desde o ano de 2010, com a realização anual de cursos. Contempla, além de Goiás, participantes dos municípios de Itaberaí, Itapuranga, Itapirapuã e Heitorai. O foco da escola é a valorização dos conhecimentos populares em torno da Agroecologia, parte do uso de metodologias com base na Educação Popular e na Pedagogia da Alternância.

Dentre as ações práticas da Escola Diocesana são desenvolvidos os campos de sementes crioulas, com foco na cultura do milho, além de que também tem desenvolvido campos para produção de feijão e arroz e sementes direcionadas para a adubação verde. Os campos de sementes crioulas fazem parte do desenvolvimento da agroecologia, pois a garantia de autonomia com relação às sementes é essencial para a

transição agroecológica e para a consolidação de um território agroecológico (SOUZA, 2018). Nesse processo de cultivo, destaca-se a realização de um experimento com 12 variedades de sementes de milho crioulo na Escola Municipal Olympia Angélica de Lima, com objetivo de identificar quais das variedades são mais adaptadas para aquela estratificação onde está inserida a escola. O experimento foi parte do projeto Valor de Cultivo e Uso (VCU), desenvolvido pela Embrapa em parceria com o MCP e colaboração do Núcleo de Agroecologia e Educação do Campo (GWATÁ/ UEG), do Curso de Licenciatura em Educação do Campo (LEDOC/ UFG) e das Secretarias de Meio Ambiente, Educação e Agricultura do município de Goiás (SOUZA, 2018).

Muitas vezes, em um espaço temporal tais entidades citadas trabalham em parceria em um determinado projeto ou ação participativa nos assentamentos rurais de Goiás. As sementes crioulas melhoradas têm circulado por diversos territórios e sendo objeto de estudo em várias pesquisas. As quatro associações de agricultores presente no estado compartilham atividades com sementes crioulas entre os assentamentos e comunidades locais, muitas vezes, com apoio do MCP, onde nota-se que o município de Catalão é o mais representativo em relação ao fortalecimento do campesinato, especialmente, de sementes crioulas. Em segundo, tem-se o município de Goiás, onde se vê bastante atuação da Associação Camponesa Nacional e das entidades mencionadas.

Uma instituição que tem contribuído para o intercâmbio de variedades crioulas é o Instituto Rede Terra, o qual criou um Banco Comunitário de Sementes Crioulas no Assentamento Rural Vitória do município de Cristalina – GO, certificado desde 2009 pela Fundação Banco do Brasil. O estoque de sementes no banco é formado por meio do fornecimento de sementes de grupos de agricultores guardiões pela CONAB às associações, uma vez doadas as mesmas estocam no banco comunitário. Cada agricultor pode retirar em média 20kg de sementes com o dever de repor o triplo, garantindo, assim, sementes beneficiadas para os próximos plantios. Segundo dados encontrados na plataforma da Fundação, no primeiro ano de funcionamento do banco comunitário de sementes teve uma distribuição de 15 mil kg de sementes beneficiadas para 154 agricultores oriundos de 5 assentamentos, identificaram e armazenaram 12 variedades tradicionais de milho (FBB, 2015).

2.3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O cultivo das sementes crioulas, notadamente o milho, representa uma oportunidade notória na autonomia camponesa e soberania alimentar, em virtude do seu papel à agrobiodiversidade. Sua atuação no mercado, apoiada pelas políticas públicas do governo, é precária, quase invisível, porém, graças as ações dos guardiões de sementes, dos movimentos sociais e de alguns professores pesquisadores, tal prática, é de fato, efetivamente produtiva e seu reconhecimento reflete na produção sustentável de alimentos, na conservação da biodiversidade e na preservação da cultura camponesa.

No estado de Goiás, o resgate de milho crioulo vem à tona graças ao MCP, EMBRAPA Cerrados, a CPT, às associações de agricultor, às diversas instituições de ensino e, principalmente, aos guardiões de sementes regionais, que se comprometem fielmente nos trabalhos de plantio, multiplicação, distribuição e conservação de suas sementes crioulas. Sendo Catalão o município de Goiás mais representativo nas ações de resgate de sementes crioulas e fortalecimento do campesinato.

O resgate das variedades tradicionais faz-se de exemplo a todos os agricultores e agricultoras. Ao observar que tal propriedade rural está produzindo milho crioulo, gerando uma boa produção com baixos custos, com uma produtividade, relativamente, alta e com a garantia de que terá sementes viáveis para o próximo plantio, a vizinhança pode se interessar pelo “novo” sistema, provocando, desta forma, incentivo ao uso de práticas de produção orgânica ou agroecológicas.

Espera-se que as novas ações que estão surgindo, destinadas a fortalecer o campesinato e as redes de produção de base agroecológica e orgânica, finque raízes sólidas de segurança alimentar e de conservação da agrobiodiversidade, na consolidação de disseminação, uso e proteção das variedades tradicionais, e de autonomia e soberania camponesa.

CAPÍTULO 3 - DESENVOLVIMENTO COMPETITIVO DE MILHO (Zea mays L.) CRIOULO E CONVENCIONAL EM CONDIÇÃO DE ESTRESSE NUTRICIONAL

3.1 INTRODUÇÃO

A diversificação das variedades de milho é intimamente ligada às atividades humanas em seu centro de origem e ao longo dos plantios no mundo (BARGHINI, 2004). Uma nova variedade de planta é fruto da seleção natural e antrópica ao longo do processo de plantio, desenvolvimento, colheita aliado aos interesses da sociedade que a cultiva.

Do total da área cultivada no Centro-Oeste, o percentual de participação das sementes certificadas de milho é de 40,45% (CONAB, 2017). Além das sementes certificadas, muitos agricultores de base familiar também cultivam, em suas próprias áreas, as sementes de variedades crioulas ou híbridas de segunda e terceira gerações. Apesar do uso em grande escala de sementes certificadas, aquelas produzidas para atender as demandas de mercado, a produtividade média continua baixa. Este fato não é decorrente do potencial produtivo dos híbridos comerciais, mas sim das condições de cultivo desfavoráveis, principalmente da inadequada densidade de semeadura, acidez e baixa fertilidade do solo.

Sob um estresse nutricional, que seja deficiência ou excesso de nutrientes no solo disponíveis à planta de milho, seu potencial máximo de desenvolvimento só é atingido se não houver desequilíbrio nutricional no solo conforme exigido pela determinada espécie, caso contrário, pode ocorrer a baixa produtividade como esperado,

assim, os indivíduos mais adaptados às condições bióticas e abióticas adversas terão maiores chances de sobreviverem e responderem melhor seu potencial produtivo.

Diferente dos híbridos comerciais, que são padronizados para responder ao uso de adubos químicos para atingir seu potencial produtivo e de fácil colheita e manuseio, os critérios de desenvolvimento dos materiais denominados crioulos podem ser diferentes de acordo com a intenção da comunidade. Por exemplo, grupos Astecas apresentavam interesse em milhos que apresentassem maior desenvolvimento vegetativo em tamanho de planta, para que a planta pudesse ser cultivada em plantios mistos e quintais agroflorestais (MONICO, 2018). Já povos como os Rikbaktsa no Mato Grosso brasileiro, apresentam variedade de milho com características particulares, adaptadas ao paladar deste grupo, não sendo comparável as variedades convencionais plantadas atualmente (UTUMY; LEÃO, 2018).

Assim como características morfoanatômicas da planta são determinadas pelo desenvolvimento em conjunto com essas sociedades, formas de manejo da cultura também são determinadas de acordo com cada localidade, preconizando-se a utilização de formas orgânicas para a produção. Solos com teores satisfatórios de matéria orgânica, independentemente do tipo de área, são melhores para o cultivo das plantas, em razão das melhores características físicas (aeração, umidade, estrutura, porosidade), químicas (fonte de nutrientes como nitrogênio, fósforo, enxofre e micronutrientes) e biológicas (população microbiana benéfica) (PAULUS et al., 2000 apud MACHADO; MACHADO, 2009). Alguns grupos utilizam o fogo para a formação de roçado, disponibilizando elementos de cinzas, rico em potássio, outros utilizam regime hídrico de grandes cursos hídricos, que disponibiliza grande quantidade de nutrientes no solo, indicando, assim, que a adubação convencional atual, ligada a utilização de adubos químicos (NPK) não seja a mais indicada para todas as variedades de milhos.

Por outro lado, embora as variedades crioulas possam apresentar menor potencial genético de produção que os híbridos convencionais, o atual melhoramento genético das variedades de milho deixa de lado a relevância dos processos naturais do solo quanto ao papel das interações dos macro e micronutrientes que prestam ao cultivo, o que não acontece nos cultivo tradicionais com crioulos. O produtor empreendedor preocupa-se, de fato, em aumentar a produtividade com potencial direcionado às finalidades específicas para alta produção, como a produção de plantas de estatura baixa para facilitar a colheita e evitar o acamamento, resistência aos patógenos e responder efetivamente aos fertilizantes sintéticos. Além disso, entre os milhos mutantes, uns

conferem características de alta qualidade proteica, podendo ser utilizado com sucesso na suplementação humana e nas rações de animais monogástricos como suínos e aves, uma vez que o milho normalmente é considerado um alimento energético e não proteico, principalmente em razão da deficiência de dois aminoácidos essenciais, a lisina e o triptofano (MACHADO; MACHADO, 2009). O foco, portanto, é para viabilizar a produção agrícola com menor perda de rendimentos, incrementada ao uso de adubos químicos, destinada aos monocultivos e aos produtores de alto padrão.

Vale ressaltar que os híbridos convencionais são vantajosos em produtividade não pela qualidade do material genético em si, mas sim pela alta carga de fertilizantes químicos introduzida durante o plantio. E existem vários efeitos pleiotrópicos indesejáveis e limitações entre os cultivares comerciais. Um fator preponderante a ser considerado é a superioridade da semente de milho híbrido comercial, que é manifestada apenas na geração F1, devido seu genótipo ter uma combinação de genes, os quais estão em grande quantidade na condição heterozigótica, apresentando, assim, características desejáveis de alto desempenho e uniformidade, para as futuras gerações as sementes podem sofrer efeitos deletérios em função dos processos de hibridação artificial (MACHADO; MACHADO, 2019).

O cultivo convencional do milho ocorre em campos de monocultivos, sendo que estas plantas cultivadas em monoculturas geneticamente homogêneas não possuem os mecanismos ecológicos de defesa necessários para tolerar os impactos da erupção de pragas (ALTIERI, 1998; COSTA, 2017). Desta forma, a produção fica dependente do uso de inseticidas, herbicidas, dentre outros métodos de controle de pragas que causam impactos negativos no ecossistema, e que por muitas vezes não resolvem o problema de fato. Nos EUA, por exemplo, as perdas na cultura do milho, por insetos, elevaram-se entre 7 e 13% no período de 1945 a 1989, apesar do aumento de dez vezes no volume de inseticidas aplicados (PIMENTEL, 1982 apud COSTA, 2017).

Sem levar a diante a discussão sobre os impactos negativos no ambiente; a contaminação, a partir do fluxo gênico; a influência nos processos evolutivos naturais das plantas, pressão ambiental e seleção natural; carência de mais estudos de ordem bioquímica, sabendo que essas consequências existem e assim considerando apenas as limitações de ordem morfofisiológica das plantas de milho híbrido comercial. Estas, ao contrário das variedades tradicionais, não se adaptam facilmente aos ambientes onde são cultivadas, necessitam recorrer aos fertilizantes e agroquímicos para o manejo da cultura com alta produtividade.

Segundo a teoria da trofobiose (CHABOUSSOU, 2006), a planta com desequilíbrio nutricional, mesmo que com excesso, produz açúcares solúveis e aminoácidos livres em suas células, atraindo insetos sugadores e patógenos. Com a adubação química, os nutrientes são diluídos rapidamente na solução do solo e prontamente assimilável à planta, enquanto que, com a adubação orgânica, os nutrientes mantêm quelatizados e estáveis agregados à solução do solo, assim, não ficam totalmente disponíveis para assimilação da planta. A raiz só absorve o elemento que realmente necessita e o nutriente não se perde facilmente por lixiviação (PRIMAVESI, 1984).

Quando não se investe em tecnologias de cultivo, os cultivares comerciais podem apresentar desempenho semelhante ou mesmo inferior às variedades crioulas (CARPENTIERE-PIPOLO et al., 2010), sendo as sementes comercializadas altamente dependente de concentrações elevadas de fertilizantes e uso intensivo de agrotóxicos. Abreu (2007) afirma que o uso das variedades crioulas confere baixo custo, constituindo uma alternativa econômica para os agricultores de base familiar, além do que, o melhoramento – não convencional destas variedades pode ser feito nas propriedades pelos próprios agricultores, que geralmente detêm alto conhecimento destes materiais crioulos.

Araújo et al. (2004) ressaltam que entre os fatores responsáveis pela alta produtividade da cultura do milho nos EUA está o aumento expressivo do uso dos fertilizantes nitrogenados. O milho exige grandes quantidades de macronutrientes e micronutrientes, e dentre esses nutrientes o N é o mais exigido durante seu ciclo, e é o que mais frequentemente limita a produtividade de grãos. Segundo International Fertilizer Industry Association (2002) apud Araújo et al. (2004), o Brasil utiliza o N em uma quantidade média de 60 kg/ha. Já na China se utiliza em torno de 130 kg/ha e nos Estados Unidos 150 kg/ha. Para Uhart e Andrade (1995); Escosteguy et al. (1997) apud Araújo (2004, p. 1) “o N determina o desenvolvimento das plantas de milho, com aumento significativo na área foliar e na produção de massa de matéria seca, resultando em maior produtividade de grão”.

As atuais áreas de plantio de roça, notadamente de milho, são áreas consideradas de baixa fertilidade natural, principalmente em áreas de Cerrado, as quais os solos são pobres em nitrogênio e fosfatos (RIBEIRO-FIDELIS et al., 2005). Aliada a esta condição, estão os altos custo da adubação, o que dificulta o acesso dos agricultores camponeses, além de que tem gerado grande endividamento entre os produtores

maiores, o que resulta em baixo uso do nitrogênio na cultura do milho. Dessa forma, torna-se imprescindível o uso de materiais mais resistentes a esse estresse, alternativas de baixo custo e com relevância na sustentabilidade, resgatando, assim, práticas de adubação baseada em insumos locais, de modo assegurar ao agricultor sementes com alta qualidade fisiológica, física e sanitária.

Para o milho, a combinação mais tradicional utilizada é com plantas da família das leguminosas. A produção de milho pode ser consorciada com plantio de feijão e também abóbora, além de que o incremento de matéria orgânica é capaz de mobilizar a absorção de N pela planta de milho através de microrganismos presentes no solo. Conforme Sangaletti (2007) pode-se considerar a produção de sementes de milho crioulo como uma alternativa viável para as pequenas propriedades rurais e grupos de agricultores e agricultoras que defendem a longevidade da terra, visando reduzir custos de produção com a aquisição de agroquímicos e viabilizando a soberania na produção de sementes, sendo as plantas crioulas bem adaptadas a uma diversidade de ambiente e condições de solo.

Com base nos saberes populares e vivências de camponeses goianos, Pantaleão e Sobrinho (2007) afirmam categoricamente a superioridade das variedades crioulas em relação às comerciais. Os camponeses assumem que as raças locais rendem mais na produção de fubá e a pamonha é mais saborosa. Na variedade Sol da Manhã, por exemplo, a comunidade Fortaleza identificou seu potencial para uso em alguns produtos da culinária local, como a polenta congelada, pela sua cor, densidade e sabor (NUNES, 2006). Outro indicador da superioridade das variedades crioulas sobre as comerciais, segundo a pesquisa dos autores, é a produtividade, seja em termos de grãos, seja no que se refere ao volume da palhada para a alimentação do gado de leite.

Enfaticamente, as variedades tradicionais e/ou locais, por serem genótipos de base genética ampla, são capazes de responder melhor aos distúrbios biológicos e físicos do ambiente (EICHOLZ et al., 2013). Portanto, são as cultivadas por agricultores de base familiar que, em sua maioria, estão sujeitos a problemas caracterizados por estresses bióticos e abióticos e por fatores econômicos (MACHADO; MACHADO, 2009). Estas variedades, por meio de processos de seleção natural e seleção humana, são mais robustas, adaptam-se aos ambientes onde são cultivadas e também aos sistemas de cultivo adotados pelos agricultores que incorporam valores sociais e culturais a partir da sua percepção (MACHADO; MACHADO, 2009). Além do fato de que as variedades crioulas possuem diversas vantagens ligadas à sustentabilidade da produção, como

resistência a doenças, pragas e desequilíbrios climáticos, e podem ter as sementes armazenadas para as safras seguintes, diminuindo assim o custo de produção.

De qualquer modo, para expressar o máximo do potencial produtivo em campo, o milho deve permanecer em condições favoráveis edafoclimáticas expressando sua carga genética. Caso contrário, em condições adversas sofre variações em sua produtividade, assim, mesmo que uma variedade ou lote de sementes apresente alto vigor, não há garantia total de um desempenho superior ou favorável; há apenas maior probabilidade de um melhor desempenho, em relação aos materiais ou lotes tabelados como menos vigorosos, sob variações relativamente amplas das condições do ambiente (FILHO, 2004). Portanto, indicar com precisão razoável o potencial de desempenho das sementes expostas às mais variadas situações é necessário aplicar testes de vigor para verificação do seu potencial de produção. Assim, diante do exposto, o presente trabalho objetiva avaliar a competição entre variedades de milho comercial e crioulo, sob condição de estresse nutricional.

3.2 MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida no Viveiro-Escola da Universidade Federal de Goiás (UFG), em Goiânia-GO. Para comparação entre as variedades, foram utilizadas 2 variedades sementes de milho (*Zea mays* L.) melhoradas com técnicas diferentes, a variedade crioula “Sol da Manhã” e a variedade comercial “Al bandeirante”. As sementes de “Sol da manhã” foram doadas pelo movimento camponês popular (MCP), já o “Al Bandeirante” foi comprado em casa agropecuária.

A escolha destas duas variedades de milho para avaliação é explicada pelo fato que ambas são variedades de polinização aberta, as quais apresentam características de plantas bem adaptadas, rústicas e recomendadas para solos de baixa e alta fertilidade. Entretanto, diferem pela base genética de cada uma. A variedade Al Bandeirante, de procedência do Departamento de Sementes, Mudanças e Matrizes (DSMM/CATI, São Paulo, 2001), é constituída de poucos genótipos comparada com uma variedade tradicional, pois foi originada a partir de seleção massal de variedades comerciais e seleção de plantas dentro do mesmo grupo familiar – meio-irmãos. Esta foi multiplicada por um sistema de produção de sementes que permite que sofram melhoramento contínuo, com adaptação constante às novas condições de cultivo, para então serem comercializadas, com possível certificação. Portanto, tal variedade é disponibilizada e

recomendada no mercado para utilização em plantios de monocultivos da forma convencional.

A variedade Sol da Manhã é proveniente de melhoramento participativo realizado pela EMBRAPA Agrobiologia junto aos agricultores da comunidade Sol da Manhã em Seropédica-RJ. Tal variedade foi selecionada para tolerância a baixos níveis de nitrogênio do solo e direcionada aos agricultores de base familiar. Foi originada a partir de uma larga base genética, consistindo 35 populações crioulas do Caribe e da América do Sul, esta foi melhorada em três ciclos de seleção massal, um ciclo de seleção de famílias de meio-irmãos, um ciclo de seleção entre e dentro de famílias de irmãos germanos e um ciclo de seleção de família S_1 . Assim, são plantas que apresentam alta variabilidade genética, conseqüentemente, bem adaptadas e, portanto, mantêm as características do milho tradicional, o crioulo.

Para testar a competição entre as duas variedades selecionadas, foram plantadas uma semente de cada balde de experimento, sendo uma unidade amostral pareada. O balde foi preenchido com terra de subsolo e carvão (Anexo 1, análise do solo). O delineamento experimental foi casualizado com blocagem (cinco blocos) com seis repetições das unidades amostrais, sendo de 15 L cada unidade, totalizando 30 vasos (Figura 3). O experimento foi iniciado em maio de 2018 e durou aproximadamente 120 dias.

Ao longo do desenvolvimento das plantas foram realizadas adubação mensal com cama de frango para melhoria na adubação nitrogenada e a adição de matéria orgânica. Foram utilizados cerca de 100g de cama de frango por vaso por mês e cerca de 500g de carvão por vaso misturado junto ao solo, sendo essa quantidade definida a partir da aproximação da análise de solo com a necessidade nutricional do milho, optando por se manter abaixo do recomendado para a cultura. A opção pela utilização de terra de subsolo e carvão, além da adubação com cama de frango em baixa frequência, é para simular a baixa utilização de adubos químicos, utilizando formas alternativas de adubação, similares as práticas naturais de povos tradicionais brasileiros.

A adubação baseada na baixa concentração de macro e micronutrientes estimula o melhor aproveitamento dos nutrientes disponibilizados no solo e permite a planta melhor expressão de suas características em condições de estresse e sub-estresse nutricional (OLIVEIRA-GONDIM et al., 2006). A cama de frango foi disponibilizada em granja de avicultura próxima ao viveiro do experimento, já o carvão foi coletado em

cerâmicas de placas de barro na Cidade de Goiás. As plantas foram irrigadas, não passando por condição de estresse hídrico.

Para avaliação dos parâmetros agronômicos foi mensurado o desenvolvimento das plantas semanalmente observando desenvolvimento de caule, altura de planta e número de folhas para o milho utilizando paquímetro digital e régua milimetrada. No final do ciclo da planta foram avaliadas a massa das espigas, da raiz e parte aérea (SILVA et al., 2016).



Figura 3 - Delineamento experimental em vasos plantando milho em sistema pareado para competição por nutrientes.

Ao final do ciclo da cultura as plantas (100 dias) foram retiradas do vaso, pesadas utilizando balança de precisão para massa fresca e posteriormente secas, com nova pesagem para verificar a massa seca. Esses parâmetros agronômicos, mesmo que considerado convencionais para avaliação das plantas, é relevante para comparação dentro dos parâmetros atuais observados nas variedades convencionais de milho. Para análise estatística foram utilizadas análise de variância com 95% de significância (e teste não paramétricos como Kruskal Wallis) e plotagem de gráficos box-plot para comparação dos parâmetros agronômicos entre diferentes variedades e o

desenvolvimento das plantas de diferentes tratamentos ao longo do período avaliado no experimento (DE NOBILE et al, 2010).

Para verificação do efeito da adubação com cama de frango e carvão sobre o solo do vaso, ao final do experimento (120 dias) foram coletados três amostras de solo com adubação ao final do experimento e três amostras de solo sem adubação. As amostras foram levadas para análise em laboratório os parâmetros de fertilidade e física do solo. A comparação dos resultados foi realizada a partir das médias das amostras e o desvio padrão.

3.3 RESULTADOS

O plantio das sementes da variedade Sol da Manhã e sementes da variedade Al Bandeirante em balde mostrou diferenças significativas ($p < 0,05$) entre ambas em relação ao crescimento vegetativo. Dentre os parâmetros avaliados, a quantidade de folhas, no milho crioulo foi maior em comparação com o milho híbrido. A variedade “sol da manhã” apresentou em média 9 folhas e o Al Bandeirante apresentou em média 7 folhas, sendo 14% menor que a primeira variedade (Gráfico 1).

A altura das plantas também apresentou diferença entre as variedades. A variedade crioula apresentou maior altura do que as plantas da variedade comercial (em 90 dias, as plantas “Sol da Manhã” apresentaram em média 104,5 cm de altura, enquanto as plantas Al Bandeirante apresentaram em média 83,86 cm de altura, correspondendo a 28% menor que a variedade crioula (Gráfico 2).

Inicialmente, o comportamento de crescimento em altura das plantas foi semelhante sendo que até metade do ciclo reprodutivo elas apresentam tamanhos próximos, porém a partir dos 45 dias, as plantas Sol da Manhã continuam se desenvolvendo mais em altura e as plantas Al Bandeirante reduzem seu crescimento.

Gráfico 1 - Número de folhas de plantas da variedade Sol da Manhã e da variedade Al Bandeirante, comparadas em competição no mesmo vaso.

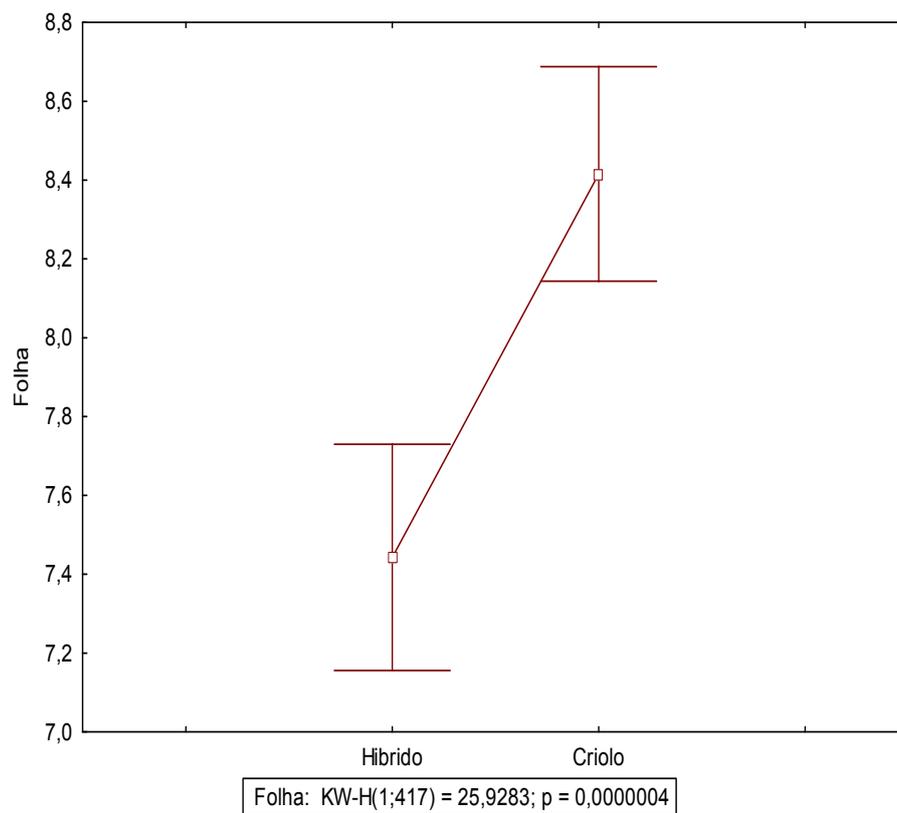
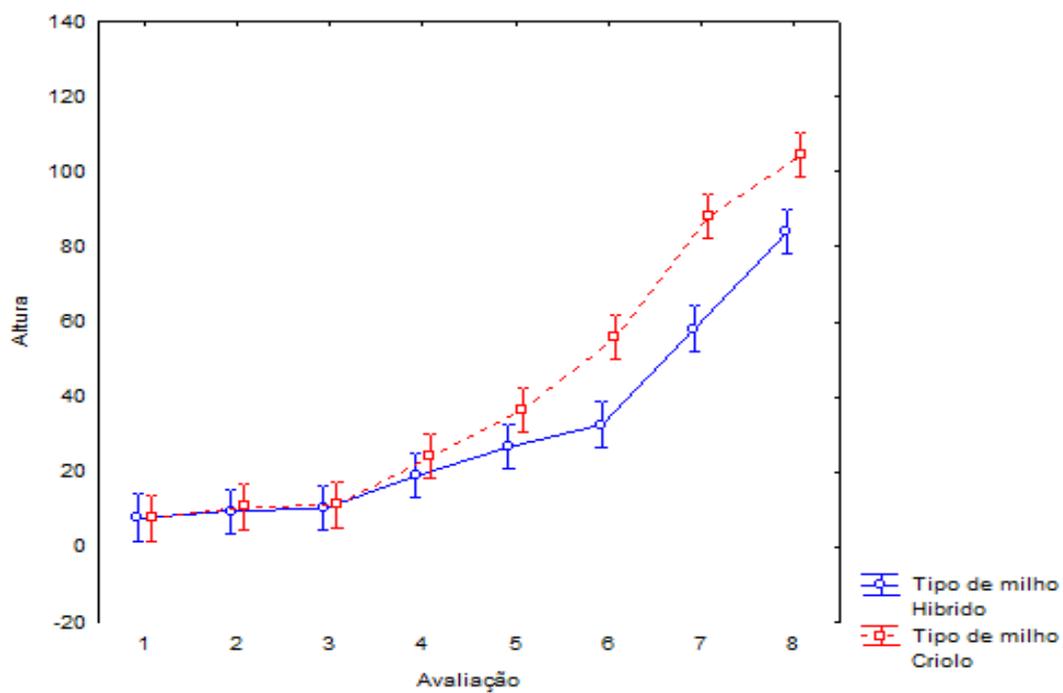


Gráfico 2 - Altura das plantas da variedade Sol da Manhã e da variedade Al Bandeirante, comparadas em competição no mesmo vaso.



A massa fresca das espigas Sol da Manhã foi cerca de 115g cada, já as espigas Al Bandeirante cerca de 66g, sendo quase metade da massa da variedade crioula (KW – $p=0,0013$). A massa fresca das plantas Sol da Manhã foi cerca de 113g cada, já as plantas Al Bandeirante cerca de 80g, sendo cerca de 30% menor que a massa da variedade crioula (KW $p=0,006$) (Gráfico 3).

A comparação do solo sem adubação e com a adubação alternativa ao longo do experimento apresentou diferenças entre vários aspectos de fertilidade do solo. O cálcio e magnésio se apresentaram maior no solo adubado com cama de frango e carvão, a acidez livre foi reduzida ao longo do experimento. Os macronutrientes como potássio e fósforo aumentaram quase 50% e cerca de 500%, respectivamente com a adubação. Os parâmetros de concentração de trocas catiônicas (CTC), saturação de bases e potencial hidrogeniônico se apresentaram mais equilibrados, com valores mais próximos ao recomendado para o cultivo de milho (Tabela 1).

Gráfico 3 -Comparação de massa fresca de espigas (a esquerda) e comparação de massa fresca vegetativa (a direita) entre a variedade de milho Sol da Manhã e Al Bandeirante.

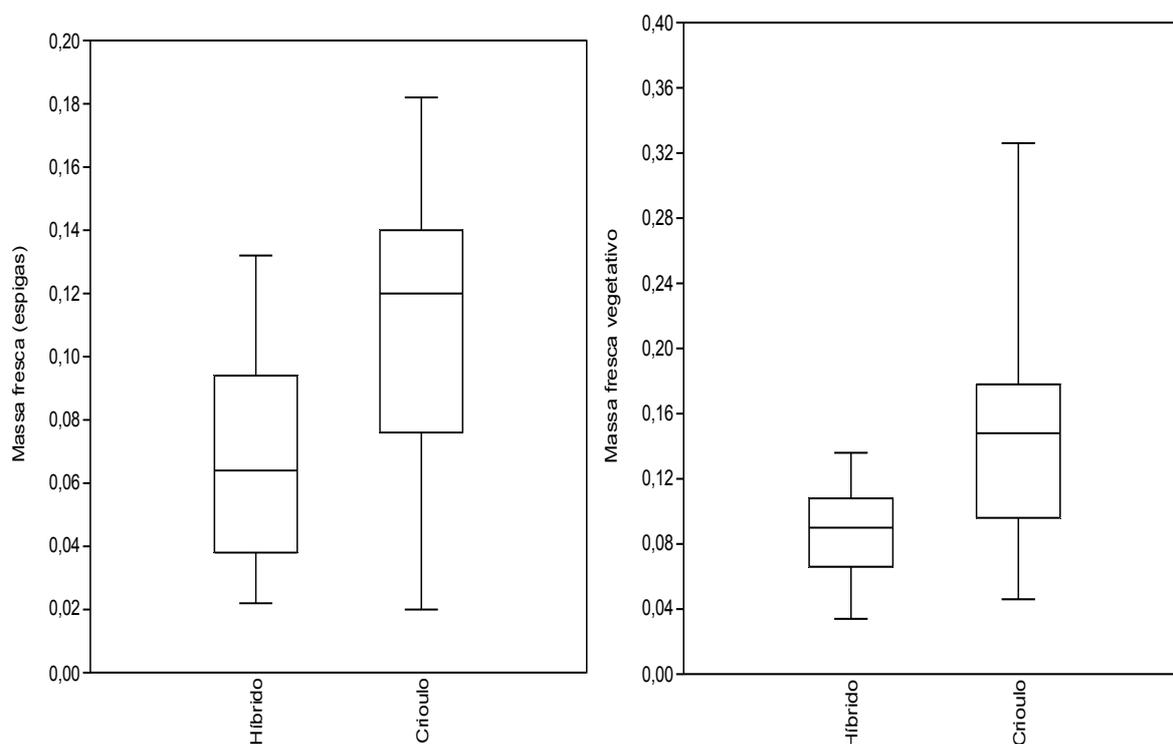


Tabela 1 - Parâmetros de fertilidade e física do solo comparado com e sem adubação de cama de frango e carvão (valores indicados com asterisco apresentam diferença estatística).

	Adubada	Sem adubo
CA	10,33*	3,3
MG	2,07*	0,9
AL	0,00	0,00
HAL	0,97*	1,8
K	186,63*	98,0
P	152,67*	24,3
MO	29,33	22
ZN	17,10*	2,4
CTC	13,84*	6,28
PE_SA	92,39	71,27
PH	6,83*	5,7
ARGILA	243,33	300,0
LIMO	66,67	80,00
AREIA	690,00	620,0

3.4 DISCUSSÃO

Neste trabalho, fica evidente que as plantas de milho crioulo “Sol da Manhã” apresentam melhor desenvolvimento em condições de estresse nutricional do que a espécie de milho comercial “Al Bandeirante”. Os resultados começam a se diferir em relação ao número de folhas, que consequentemente modificam o potencial produtivo da fotossíntese que cada variedade apresenta, influenciando na altura de planta, biomassa total da planta e espigas. Assim, ao comparar os dados obtidos de altura de planta das variedades com a altura esperada dos processos de melhoramento “simples” pelo quais estas foram submetidas, sendo esperado uma altura média de 2,3 m das plantas Al Bandeirante (DSMM/CATI, 2001) e uma altura média de 2,2 das plantas Sol da Manhã (EMBRAPA, 2001), pode-se inferir que as plantas Sol da Manhã foram capazes de expressar mais do seu potencial do que as plantas Al Bandeirante. De fato, as variedades crioulas apresentam maior porte de planta do que as cultivares convencionais, o que era

de se esperar, pois esta última carrega características de plantas de milho híbrido, uma vez que são selecionadas para baixa estatura de planta (BISOGNIN et al., 1996).

Com relação às condições de adubação sob utilização de adubo orgânico cama de frango e adubo mineral carvão, o crescimento vegetativo das plantas do milho crioulo, no caso o “Sol da Manhã”, responde melhor do que o milho comercial Al Bandeirante. Em outra situação, segundo Felipe *et al.* (2010), que avaliaram a produtividade em grão de uma diversidade de variedades de milho de polinização aberta, híbridos intervarietais e híbridos de linhagens, incluindo Al Bandeirante e Sol da Manhã, cultivadas em diferentes estratificações ambientais no Estado de Goiás, observaram que a variedade Al Bandeirante revelou-se com genótipo superior para com as demais em, praticamente, todos os locais, implicando na eleição desta variedade como a mais adaptada a todos os locais avaliados na safra desenvolvida no trabalho. Todavia, nesse trabalho não há citação do método de plantio e adubação utilizado na safra.

As características encontradas entre as diferentes variedades de milho destacam que os materiais comerciais de milho são condicionados ao crescimento acelerado especialmente com o aporte nutricional oriundo de intensa adubação química, sendo que sem essa adubação, a planta não consegue se desenvolver. A grande diferença de estatura de planta pode ser explicada pelo fato de que a variedade Sol da Manhã não ter sido anteriormente submetida a seleção de plantas a partir do cruzamento entre linhagens endogâmicas manipuladas para obtenção de características de baixo porte, e/ou por ser plantas adaptadas a densidades de semeadura menores, em contraste com a Al Bandeirante, ainda que não seja fruto do melhoramento convencional, sendo plantas providas de potencial para geração de sementes férteis, estas têm menor estabilidade fenotípica, menos adaptadas. A diferença de estatura com consequência da utilização de maiores densidades de semeadura pode também estar relacionada com a competição por espaço entre as duas variedades cultivadas no interior de um balde.

A adubação com cama de frango e carvão, ao longo do desenvolvimento dos milhos, busca retratar um cenário de manejo de povos tradicionais, os quais utilizariam insumos disponíveis na região dentre elas as roças de toco com utilização do fogo para a queima de matéria orgânica, disponibilizando carvão e cinza para o solo (FANTINI *et al.* 2007), o uso de matéria orgânica como palhada ou serrapilheira (STEWART *et al.* 2016), e o mais tradicional o uso de esterco animal para adubação direta das plantas, dentre outros métodos. Não houve avaliação comparando presença e ausência de

adubação orgânica no desenvolvimento do milho, uma vez que há evidências científicas e de vivências práticas ao longo do tempo, de que a planta necessita de concentrações mínimas desta para o seu desenvolvimento, e em condições naturais esta adubação aconteceria de fato pelo agricultor.

Sabe-se por diversas experiências práticas dos agricultores e povos tradicionais, que estes adubos não convencionais, são insumos utilizados na agricultura oriundas da própria área ou das proximidades, apresentam uma série de nutrientes que são disponibilizados para a planta de forma diferenciada, não instantaneamente como os adubos convencionais, mas de forma gradual, como é na natureza na serrapilheira por exemplo. A influência da cama de frango na adubação é comprovada, cuja composição do esterco de frango é rica em nitrogênio (4% seco), fósforo (2,27% seco) e potássio (1,21% seco) (ZAMBERLAN e FRONCHETI, 2012), apresentando decomposição rápida liberando seus nutrientes em poucos dias, permitindo assim a utilização de nitrogênio pela planta de milho (MENDONÇA, 2012).

O fósforo P disponibilizado no solo, tanto pela cama de frango como pelo carvão, é necessário para a síntese de carboidratos que irão assegurar o potencial de rendimento das plantas, e assim transportados para os grãos (JONES et al., 1992). Também está ligado ao metabolismo do carbono, dos lipídeos e das proteínas que são armazenadas nos grãos. A falta deste nutriente provoca a formação de espigas defeituosas e atraso nos processos de maturação dos grãos. Conforme Machado *et al.*, que avaliaram o índice de eficiência do fósforo em variedades de polinização aberta quando submetidas em soluções nutritivas, observaram que as plantas extraíram praticamente todo o P colocado na solução, e a eficiência na absorção das plantas ocorre a partir de 20 a 30 dias do plantio, nesse período, a velocidade de absorção de P é máxima, permitindo melhor distinção entre genótipos para essa característica (MACHADO et al., 2001).

Além destes fatores positivos na produção de milho, a importância do adubo orgânico é mais que apenas fornecer os macro e micronutrientes em forma orgânica. O composto e a matéria orgânica alimentam também o solo com micronutrientes e o protege, mantendo a terra viva para mobilizar os nutrientes, garantindo a permeabilidade e o equilíbrio da temperatura, que no caso de Goiânia uma medição da camada superficial do solo agrícola feita por Mendonça (2012) próximo a cidade deu 73°C, que é altamente quente. Mais uma vez por este e outros motivos já supracitados, optamos pelo uso da cama de frango e carvão ao adubo orgânico tradicional. Diferente

do orgânico, o adubo químico convencional explora o solo morto, fornecendo NPK sem a preocupação da ligação que estes nutrientes têm com os micronutrientes que deveriam também estar presentes no solo em proporções adequadas entre elas para a planta conseguir absorver ou a manutenção da fertilidade a longo prazo. Desta forma, consideramos o solo como meio de produção e não suporte para adubo, como mesmo descreve Mendonça (2012).

Diversos trabalhos trazem os milhos crioulos com desempenho agrônômico igual ou superior ao de milhos convencionais e transgênicos, principalmente quando submetidos a condição de menor intensidade na adubação química, especialmente nitrogenada. Bianchetto et al. (2017) destacou no Rio Grande do Sul os resultados superiores dos milhos roxo e milho bico de ouro em relação aos híbridos convencionais com baixa adubação nitrogenada, Gomes et al. (2012), que compararam a altura de duas variedades de milho crioulo (Maya e Cayena) com dois cultivares de milho híbrido comercial (BM207, AGN20A78) sob diferentes doses de nitrogênio na forma de uréia, em que concluíram que quando colocadas nas mesmas condições de plantio os materiais crioulos apresentam maior altura de plantas e espigas que os híbridos. Ferreira (2012) destaca que as variedades híbridas atuais, altamente desenvolvidas, o cultivar BRS 1010, por exemplo, são muito sensíveis a deficiência nutricional, especialmente a macronutrientes, expressando morfologicamente a deficiência e influenciando seu desenvolvimento.

Ainda que prevalece o uso de sementes híbridas convencionais, estas constatações supracitadas vêm sendo discutidas por décadas. Em 1996, Bisognin *et al.* (1997), por meio de avaliações do potencial de variedades de milho de polinização aberta em condições adversas, híbridos comerciais e crioulos, constatou que a alta uniformidade das cultivares convencionais reduz a sua capacidade de adaptação quando cultivadas em condições adversas de campo, estas são mais exigentes em relação as condições físicas, químicas e biológicas necessárias para expressar o potencial produtivo. Por esta razão, uma cultivar quando exposta a condições adversas, de costume na maioria das pequenas propriedades, expressa uma produtividade inferior ao seu potencial genético que não justifica o seu uso. Por outro lado, a ampla base genética das variedades locais confere maior capacidade de adaptação as variações do ambiente e estimam-se que, em média, as variedades atuais atingem cerca de 80 a 90% da produtividade apresentada pelos híbridos, tendendo a aproximação destes na medida em

que as condições do meio são menos favoráveis (GER AGE, 1991 apud BISOGNIN et al., 1997).

A atual demanda por adubos químicos já vem estimulando os pesquisadores a entender o comportamento das plantas cultivadas em relação a dependência destes adubos. O milho convencionalmente plantado dentro do agronegócio se destaca como espécie gramínea, considerada de desenvolvimento fisiológico C4 e muito associado o seu crescimento a quantidade de adubação nitrogenada e fosfatada. Oliveira-Gondim *et al.* (2006) já comparava diversas variedades de milho dentre híbridos convencionais e crioulos e (P 276, P 279, P 282, P 283, P 285, P 286, P 288, P 289, P 291, P 303, BR 106, UFVM 100, UFVM 200 e o Sol da Manhã, respectivamente), destacando a condição de estresse nutricional, especialmente o estresse abiótico da falta de adubação nitrogenada como critério relevante para a seleção e melhoramento genético das variedades. Nesse trabalho, a variedade “Sol da manhã” corrobora com os resultados trabalhados aqui, quanto a sua eficiência no desenvolvimento em condições de baixa adubação nitrogenada.

No mais, o desenvolvimento das diferentes variedades, Sol da Manhã e Al Bandeirante, demonstraram-se semelhante até os 40 dias iniciais do cultivo, porém algumas pesquisas já destacam o melhor vigor inicial de matérias crioulos em relação a híbridas, mostrando materiais com maior potencial germinativo, massa e crescimento inicial. Costa et al. (2013) comparando o crioulo “Cabeça de Negro” com o mesmo híbrido testado neste trabalho, “Al bandeirante”, mostram vantagem do crioulo neste desenvolvimento inicial, gerando assim uma vantagem para seu desenvolvimento em relação a outras plantas e em relação a competição com o capim invasor.

Destaca-se também a relevância de se considerar o rendimento de biomassa com a menor utilização de adubação química, utilizando variedades crioulas ou tradicionais nas regiões. A utilização de uma variedade com melhor rendimento é capaz de aumentar a produção da cultura e em seus diversos, tanto para silagem para o gado ou para a alimentação humana, irá gerar ganhos ao agricultor (GOMES et al. 2012). Nesta lógica, diversos materiais crioulos têm apresentado características gramatológicas em sua composição mais relevantes aos agricultores que os milhos híbridos atuais, como características de fibras, proteínas e minerais. Oliveira-Neto et al. (2016) destacam que os milhos crioulos (disponibilizado pela Associação Nordestina de Crédito e Assistência Rural -ANCAR) estudados pelo grupo apresentaram maior concentração de nitrogênio na planta e no grão do que os materiais convencionais.

Neste sentido, de uma variedade mais eficiente e de maior qualidade, a cultura do milho crioulo “Sol da Manhã” apresenta potencial para gerar mais renda ao agricultor do que se ele investir numa cultura utilizando milho híbrido “Al Bandeirante”. Este resultado corrobora com os relatos de muitos agricultores que cultivam diferentes variedades de milho crioulo, cujos saberes populares são guardados por gerações através de práticas e observações em campo. Segundo Gomes et al. (2012), por meio de entrevista com camponeses do município de Catalão, Goiás, o cultivo de variedades crioulas na propriedade rende 30% a mais de silagem e 35% a mais de grãos do que quando cultivava na mesma área com sementes híbridas. Este tipo de avaliação é recorrente entre os camponeses envolvidos no processo, sendo parâmetros utilizados para a separação de sementes para o plantio na próxima safra.

Apesar do cultivo tradicional do milho ser conhecido apenas em terras mesoamericanas, é uma cultura de grande importância também na Amazônia e no Cerrado (BARGHINI, 2004), sendo especialmente cultivado com auxílio do fogo e de matéria orgânica adicionais. Com ênfase na importância do milho no Cerrado, pode-se observar que sua produção é adequada às fitofisionomias do bioma, suas terras possuem condições de solo e clima altamente favoráveis à produção de grãos, desde que seja realizada de forma alternativa ao convencional que vem sendo praticado atualmente (RIBEIRO-FIDELIS et al., 2005). Mendonça (2012) reafirma que, as famílias camponesas têm utilizado as variedades locais junto as técnicas baseadas em princípios agroecológicos para proteção de seus cultivos e criações, de policultivo e do consorciamento com espécies com propriedades repelentes

Neste trabalho, verifica-se o desenvolvimento melhor da variedade crioula em relação ao híbrido, porém vários aspectos ainda são necessários para entender o desenvolvimento adequado das variedades crioulas e tradicionais. Por exemplo, os ciclos de cultivo do milho convencional varia de 90 a 180 dias, podendo ser materiais precoces a tardio, sendo essa característica de desenvolvimento ainda pouco conhecida ou aproveitada nos materiais tradicionais. Também pouco se sabe a relação das variedades tradicionais em relação a utilização do uso de agrotóxicos, uma vez que os povos tradicionais ou agricultores que ainda utilizam essas sementes não utilizam agrotóxicos e sabidamente a utilização de produtos químicos nessas variedades causarão mais malefícios que benefícios, segundo a trofobiose para a agroecologia e para o solo.

Futuros estudos são recomendados para a comparação de matérias crioulos e híbridos, inclusive se comparado com plantas transgênicas também. Reforça a

necessidade do resgate em conjunto com os agricultores dos materiais ainda não conhecidos e o fortalecimento dos estudos nessas variedades em condições do Cerrado.

3.5 CONCLUSÃO

Em condição de desenvolvimento em estresse nutricional, o milho “sol da manhã”, uma variedade melhorada mantendo as características de milho crioulo, este já plantado em diversos territórios no Cerrado goiano, demonstrou melhor em desenvolvimento da planta, com indicadores em biomassa, altura e produção de espiga do que o milho comercial “Al bandeirante”.

A adubação alternativa proposta neste trabalho, estimula o estresse nutricional em plantas de origem industrial, mas se mostrou muito eficiente no fornecimento nutricional da variedade crioula. Mesmo que em menor escala e em maior tempo, a adubação com cama de frango e carvão conseguiu disponibilizar ao solo e conseqüentemente para a planta nutrientes importantes para o desenvolvimento vegetal. O mesmo de desenvolvimento competitivo também se mostrou relevante para a comparação entre variedades híbridas e crioulas.

REFERÊNCIAS

- ABRAMOVAY, Ricardo. **Paradigmas do capitalismo agrário em questão**. São Paulo-Rio de Janeiro-Campinas, HUCITEC/ANPOCS/Ed. da UNICAMP, 1992.
- ALTIERI, M. A. & NICHOLS, C. I. 2003. **Agroecologia: resgatando a agricultura orgânica a partir de um modelo industrial de produção e distribuição**. Revista Ciência & Ambiente, Santa Maria.
- ALTIERI, M. A.; ANDERSON, M. K. 1992. **Peasant farming systems, agricultural modernization and the conservation of crop genetic resources in Latin America**. In P. L. Fielder e S. K. Jain (eds.), **Conservation Biology: The Teory and Practice of Nature Conervation, Preservation and Management**, pp. 49-64. Chapman and Hall, New York.
- ABREU, L.; CANSI, E.; JURIATTI, C. 2007. **Avaliação do rendimento sócio-econômico de variedades crioulas e híbridos comerciais de milho na microrregião de Chapecó**. Revista Brasileira de Agroecologia, v. 2, n. 1, p. 1230-1233.
- ALTIERI, M. & ANDERSON, M.K. 1992: **Peasant farming systems, agricultural modernization, and the conservation of crop genetic resources in Latin America**. In P.L. Fiedler and S.K. Jain (eds.) 1992: **Conservation biology**.

- The theory and practice of nature conservation, preservation and management.** New York: Chapman and Hall. In: PRIMACK, R.B. & RODRIGUES, E. 2001. **Biologia da Conservação.** Ed. Planta, Londrina, pp. 184.
- ANTONELLO, L.M. et al. 2009. **Influência do tipo de embalagem na qualidade fisiológica de sementes de milho crioulo.** Revista Brasileira de Sementes, v.31, n.4, p.75-86.
- ARAÚJO, L. A. N.; FERREIRA, M. E. F.; CRUZ, M. C. P. **Adubação nitrogenada na cultura do milho.** Pesquisa agropecuária brasileira, Brasília, v.39, n.8, p.771-777, Ago. 2004
- ARAÚJO, J. C. de. 2010. **A Lei de Proteção de Cultivares: Análise de sua Formulação e Conteúdo.** Série Memória e Análise de Leis. Brasília: Câmara dos Deputados. 136p.
- BAIARDI, A. 2014. **Gênese e evolução da agricultura familiar: desafios na realidade brasileira e as particularidades do semiárido.** Revista Econômica do Nordeste, Fortaleza, v. 45, suplemento especial, p. 143-156, out./dez.
- BARBIERI, R. F. 2010. **Outro Lado da Fronteira Agrícola: Breve história sobre a origem e declínio da agricultura autóctone no cerrado.** Ambiente & Sociedade. Campinas, v. XIII, n. 2, p. 331-345.
- BARBOSA, A. S. 2002. **Andarilhos da claridade: os primeiros habitantes do cerrado.** Goiânia: Universidade de Goiás; Instituto do Trópico Úmido, 2002.
- BARBOSA AS, SCHMITZ PI, TEIXEIRA NETO A, GOMES H. 2014. **O piar da juriti pepena: narrativa ecológica da ocupação humana do cerrado.** Goiânia/GO: PUC Goiás.
- BARGHINI, A. 2004. O milho na América do Sul pré-colombiana: uma história natural. Instituto Anchieta de Pesquisas.
- BIANCHETTO, R., FONTANIVE, D. E., CEZIMBRA, J. C. G., KRYNSKI, Â. M., RAMIRES, M. F., ANTONIOLLI, Z. I., & SOUZA, E. L. 2017. Desempenho agrônomico de milho crioulo em diferentes níveis de adubação no Sul do Brasil. Revista Eletrônica Científica da UERGS, 3(3). p. 528-545.
- BISOGNIN, D. A.; CIPRANDI, O.; COIMBRA, J. L. M.; GUIDOLIN, A. F. 1997. Potencial de variedades de polinização aberta de milho em diferentes condições adversas de ambiente. Pesquisa Agropecuária Gaúcha, Porto Alegre, v. 3, p. 29-34.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. 2009. Regras para análises de sementes. Brasília: 2009.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Proteção de Cultivares no Brasil.** Secretaria de Desenvolvimento Agropecuário e Cooperativismo. Brasília: MAPA/ACS, 2011. 202p.
- BRAVO, A.; GILL, S. S.; SOBERÓN, M. 2018. **Mode of action of Bacillus thuringiensis Cry and Cyt toxins and their potential for insect control.** Toxicon, Amsterdam, v. 49, n. 4, p. 423-435, 2007. In: FARIA, S. C. Q. da S. Resistência de milho convencional e transgênico e efeitos da idade da planta no desenvolvimento de Spodoptera frugiperda (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: Noctuidae). Universidade Estadual Paulista: Jaboticabal, iv, 51 p.

- CATÃO, H.C.R.M. et al. 2010. **Qualidade física, fisiológica e sanitária de semente de milho crioulo produzidas no norte de Minas Gerais**. *Ciência Rural*, v.40, n.10, p. 2060-2066.
- CARVALHO, S.M.P.; PESSANHA, L.D.R.. 2001. **Propriedade intelectual, estratégias empresariais e mecanismos de apropriação do esforço de inovação no mercado brasileiro de sementes**. *Revista de Economia Contemporânea*, 5 (1), p.51-182.
- CARVALHO, H. M. In: CARVALHO, H. M. (org). 2003. **Sementes: Patrimônio do povo a serviço da humanidade**. Ed. Expressão Popular. São Paulo.
- CARVALHO, C.; SALLES-FILHO, S.; PAULINO, S. 2007. **Propriedade intelectual e organização da P&D vegetal: evidências preliminares da implantação da Lei de Proteção de Cultivares**. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v. 45, n. 1.
- CATÃO, Hugo Cesar Rodrigues Moreira et al. 2010 **Qualidade física, fisiológica e sanitária de sementes de milho crioulo produzidas no norte de Minas Gerais**. *Revista Ciência Rural*, Santa Maria.
- CARPENTIERE-PÍPOLO, V.; SOUZA, A.; BARRETO, T.P.; GARBUGLIO, D.D.; FERREIRA, J.M. 2010. **Avaliação de cultivares de milho crioulo em sistema de baixo nível tecnológico**. *Acta Scientiarum Agronomy*, v.32, n.2, p.229-233.
- CONSELHO DE INFORMAÇÕES SOBRE BIOTECNOLOGIA. Produtos transgênicos aprovados. Brasil. Disponível em <https://cib.org.br/produtos-aprovados/>. Acesso em fevereiro de 2019.
- CHABOUSSOU, Francis. 2006. **Plantas doentes pelo uso de agrotóxicos – A teoria da trofobiose**. Tradução de Maria José Guazzelli. 1. ed. São Paulo: Expressão Popular. 320p.
- CLEVELAND, D.A.; SOLERI, D.; SMITH, S.E. **Do folk crop varieties have a role in sustainable agriculture**. 1994. *BioScience*, v.44, p.740-751. In: PRIMACK, R.B. & RODRIGUES, E. 2001. *Biologia da Conservação*. Ed. Planta, Londrina, p. 184.
- COSTA, R. Q., MOREIRA, G. L. B., SOARES, M. R. S., VASCONCELOS, R. C., & MORAIS, O. M. 2013. **Qualidade fisiológica de sementes de milho crioulo e comerciais semeadas na região do Sudoeste da Bahia**. *Enciclopédia Biosfera*, Centro Científico Conhecer, Goiana, 9(16), 1873-1880.
- COSTA, J.G.; CAMPOS, I.S. 1997. **Recomendações básicas para a produção de sementes de milho no nível da pequena propriedade rural**. Acre: Embrapa - Centro de Pesquisa Agroflorestal do Acre. (Instrução Técnica, n.4, p.1-3).
- COSTA, M. B. B. 2017. **Agroecologia no Brasil: História, princípios e práticas**. 1 ed. São Paulo: Editora Expressão Popular. 141p.
- CRUZ, J. C., et al. 2010. **Cultivo do Milho. Embrapa Milho e Sorgo: Sistemas de Produção**, 2, Versão Eletrônica – 6 Edição.
- DELLA GIUSTINA, C. C.; FRANCO, J. L. de A. 2014. **O Uso Insustentável dos Recursos Naturais no Estado de Goiás: Efeitos da agricultura na conservação do bioma Cerrado**. *FRONTEIRAS: Journal of Social, Technological and Environmental Science*, Anápolis-Goiás, v.3, n.1. p.55-65.

- DELGADO, G. **Do capital financeiro na agricultura à economia do agronegócio: mudanças cíclicas em meio século (1965-2012)**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2012.
- DELGADO, G. C.; BERGAMASCO, S. M. P. P. (Org.). 2017. **Agricultura familiar brasileira: desafios e perspectivas de futuro**. Brasília, DF: Ministério do Desenvolvimento Agrário. 470p.
- EICHOLZ, E.D.; EICHOLZ, M.; FONSECA, E.; SILVA, S.D.A. 2013. **Avaliação agrônômica de variedades de milho no sul do RS**. Reunião Técnica Anual do Milho 58. Anais... Embrapa Clima Temperado. Pelotas, RS.
- ELIAS, D. 2006. **Globalização e fragmentação do espaço agrícola do Brasil**. Scripta Nova. Barcelona / Espanha.
- FANTINI, A. S. A. C. 2007. **Roça-de-toco: uso de recursos florestais e dinâmica da paisagem rural no litoral de Santa Catarina**. *Ciência Rural*, 37(3), 690-696.
- FELIPE, C.R. de P.; DUARTE, J.B.; CAMARANO, L.F. 2010. **Estratificação ambiental para avaliação e recomendação de variedades de milho no Estado de Goiás**. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, v.40, p.186-199.
- FERREIRA, Magna Maria Macedo. 2012. **Sintomas de deficiência de macro e micronutrientes de plantas de milho híbrido BRS 1010**. *Revista Agro@mbiente On-line*, v. 6, n. 1, p. 74-83.
- FERNANDES, O. D.; PARRA, J. R.; NETO, A. F.; PÍCOLI, R.; BORGATTO, A. F.; DEMÉTRIO, C. G. B. 2003. **Efeito do milho geneticamente modificado mon810 sobre a lagarta-docartucho (*Spodoptera frugiperda*) (J. E. Smith, 1797) (Lepidoptera: noctuidae)**. *Revista brasileira de milho e sorgo*, v.2, n.2, p.25-35.
- FREITAS, B. M.; NUNES-SILVA, P. Polinizadores e Polinização no Brasil. p. 103113. In: FONSECA, V. L. I. *et al.* (Orgs.). 2012. **Polinizadores no Brasil: Contribuição e Perspectivas para a Biodiversidade, Uso Sustentável, Conservação e Serviços Ambientais**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo. 488 p
- FILHO, J. M. 2005. **Fisiologia de sementes de plantas cultivadas**. Piracicaba: FEALQ, v.12, p.466-483.
- FUKUOKA, Masanobu. **Agricultura natural: teoria e prática da filosofia verde**. Tradução de Hiroshi Seó e Ivna Wanderley Maia. São Paulo: Nobel, 1995. 300p. In: SOUZA, M. C. L. 2018. **A Semente no Cultivo Orgânico de Hortaliças** [manuscrito]. Universidade Federal de Goiás. 68 f.: il.
- GALVÃO, J. C., MUCCI PELUZIO, J., & DE OLIVEIRA LIMA, S. 2007. **Fontes de germoplasma de milho para estresse de baixo nitrogênio**. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, 37(3).
- GOMES, L. L.; BUSO, W. H. D.; LIMA, J. B.; JESUS, J. M. I.; SILVA, A. S. 2012. **Avaliação de Cultivares de Milho Crioulo e Híbridos convencional a Aplicação de Diferentes Doses de Nitrogênio**. Instituto Federal Goiano.
- GONZALEZ, A. R. 2002. **Contaminacion de maizes nativos por transgênicos en la Sierra Juarez de Oaxaca, Mexico**. UNOSJO, S. C. www.rafi.org JORDAN, C. F. 2001. Genetic engineering, the farm crisis and world hunger. *BioScience* 52:523-529

- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Agropecuário** 2017. Disponível em <https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/resultados-censo-agro-2017.html>.
- INSTITUTO MARIO BORGES DE ESTATÍSTICAS E ESTUDOS SOCIOECONOMICOS. 2017. **Goiás no Contexto Nacional**. Secretaria de Gestão e Planejamento: SEGPLAN. 92p
- JONES, G.P.D.; JESSOP, R.S.; BLAIR, G.J. **Alternative methods for the selection of phosphorus efficiency in wheat**. Field Crops Research, Amsterdam, v.30, p.29-40, 1992.
- KISTLER, L. 2018. **Maize Domestication: Multiproxy evidence highlights a complex evolutionary legacy of maize in South America**. Science 362, 1309–1313.
- KLOPPENBURG Jr., J. R. 1988. **First the Seed: the political economy of plant biotechnology 1492-2000**. Nova York: Cambridge University Press
- LONDRES, F & P. ALMEIDA. 2009. **Impacto do controle corporativo no setor de sementes sobre agricultores familiares e sistemas alternativos de distribuição: estudo de caso do Brasil**. ASPTA. Rio de Janeiro.
- LONDRES, F. DIAS, T. B., PIOVEZAN, U/., SCHIAVINI, F. 2014. **As sementes tradicionais dos Krahô: uma experiência de integração das estratégias on farm e ex situ de conservação de recursos genéticos**. Rio de Janeiro : AS-PTA. 47 p.
- MACHADO, A.T.; NASS, L.L; PACHECO, C.A.P. 2008. **Cruzamentos intervarietais de milho avaliados em esquema dialélico parcial**. Revista Brasileira de Milho e Sorgo, v. 7, p.291-304.
- MACHADO, Altair Toletto; MACHADO, Cynthia Torres de Toledo. 2009. **Manejo da diversidade genética de milho em sistemas agroecológicos**. Planaltina/DF: Embrapa Cerrados.
- MACHADO C.T.T.; PATERNIANI, M.L.S. 1998. **Origem, domesticação e difusão do milho**. In: SOARES, A.C.; MACHADO, A.T.; SILVA, B.M.; WEID, J.M. von der (Ed.). Milho crioulo: conservação e uso da biodiversidade. Rio de Janeiro: AS-PTA, 185 p.
- MACHADO, A. T. **Limites e potencialidades da pesquisa colaborativa com sementes crioulas entre grupos sociais produtores**. In: NEDER, R. T.; COSTA, F. M. P (org). 2014. Ciência, tecnologia, sociedade (CTS) para a construção da agroecologia. Série 1. Cadernos Construção Social da Tecnologia, Universidade de Brasília,
- MARQUES, M. I. M. A atualidade do uso do conceito de camponês. **Revista NERA**, ano 11, N. 12 – jan./jun. 2008. p. 57-67.
- MAZOYER, M.; ROUDART, L. 2010. **História das agriculturas no mundo: do neolítico à crise contemporânea**. Brasília, DF: NEAD; São Paulo: Editora Unesp.
- MENDONÇA, M. R. (Org.). 2012. **Agroecologia: práticas e saberes**. 2. ed. Catalão: Gráfica Modelo.

- MENDONÇA, M. R. **Práticas Agroecológicas em Comunidades Camponesas e Quilombolas: sementes crioulas, culturas e ambientes numa encruzilhada de tempos e espaços no Nordeste de Goiás/Brasil**. In: XV Encuentro de Geógrafos de América Latina, 2015, Habana - Cuba. Anais do XV Encuentro de Geógrafos de América Latina: por una América Latina unida y sustentable, 2015.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. 2016. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/politica-agricola/credito-rural>.
- MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Cultivares Protegidas:** CultivarWeb. Disponível em http://sistemas.agricultura.gov.br/snpc/cultivarweb/cultivares_protegidas.php. Acesso em Fevereiro de 2019.
- MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO SOCIAL E COMBATE À FOME; SECRETARIA NACIONAL DE SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL DEPARTAMENTO DE APOIO À AQUISIÇÃO E COMERCIALIZAÇÃO DA PRODUÇÃO FAMILIAR. ORIENTAÇÕES E MARCO LEGAL. **Modalidade Compra Institucional do Programa de Aquisição de Alimentos da Agricultura Familiar – PAA**. Janeiro de 2016. Portal: <http://www.mds.gov.br/assuntos/seguranca-alimentar/programa-de-aquisicao-de-alimentos-paa/programa-de-aquisicao-de-alimentos/compra-institucional>.
- MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO. **Cadastro Nacional de Cultivares Locais, Tradicionais ou Crioulas**. Disponível em <http://cnc.mda.gov.br/>. Acesso em fevereiro de 2019.
- MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO. 2016. **Brasil Agroecológico: Plano Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica – Planapo: 216-2019**. Câmara Interministerial de Agroecologia e Produção Orgânica. Brasília, DF. 89p.
- MÔNICO, A. C. 2018. **Sistemas agrofloretais com cacau (theobroma cacao L.) E outras espécies florestais**. Cadernos da Disciplina Sistemas Agrofloretais, 45 p.
- NOBILE, F. O., GALBIATTI, J. A., MURAISHI, R., RIBEIRO, A. G., & FREDDI, O. D. S. 2010. **Quantificação de macronutrientes no solo e em folhas de cana-de-açúcar em função de doses de resíduo da mineração de bauxita**. Engenharia Agrícola, 168-178.
- OLIVEIRA GONDIM, T. C., SOARES ROCHA, V., MOTA DOS SANTOS, M., & VIEIRA MIRANDA, G. (2006). **Avaliação da qualidade fisiológica de sementes de milho-crioulo sob estresse causado por baixo nível de nitrogênio**. Revista Ceres, 53(307).
- MEMORIAL ROMERO QUEIROZ PEREIRA – MEMORIAL DO MILHO. Patos de Minas. Acesso aos arquivos via email dos organizadores do Memorial.
- MOURA, L. C. M.; MARIN, J. O. B. **Produção em rede de empresas: o caso da semente de soja transgênica em Goiás**. In: SOBER 47 Congresso Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural. Porto Alegre, 2009.
- OLIVEIRA NETO, T. I., COSTA, M. C. G., & DE OLIVEIRA, V. P. V. (2016). **Acúmulo de nitrogênio em plantas de milho crioulo em resposta à adubação orgânica**. Revista equador, 5(4), 207-220.

- PACKER, L. A. 2012. **Biodiversidade como bem comum: Direito dos Agricultores e Agricultoras, Povos e Comunidades Tradicionais**. 1. ed. Curitiba: Arte e Texto.
- PACHECO, C. A. P., et al. 2009. **BRS Caimbé – Variedade de milho precoce**. Comunicado Técnico 173. MAPA: Embrapa Milho e Sorgo.
- PANTALEÃO, M. J.; SOBRINHO, J. D. F. 2007. **Sementes da vida: camponeses resgatando as sementes crioulas em Goiás**. Agriculturas – v, 4.
- PATERNIANI, E.; NASS, L.L.; SANTOS, M.X. **O valor dos recursos genéticos de milho para o Brasil: uma abordagem histórica da utilização do germoplasma**. In: UDRY, C.W.; DUARTE, W. (Org.) Uma história brasileira do milho: o valor dos recursos genéticos. Brasília: Paralelo 15, 2000.
- PEREIRA FILHO, I. A.; BORGHI, E. 2016. **Mercado de sementes de milho no Brasil: safra 2016/2017**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo. 28 p.
- PEREIRA FILHO, I. A.; BORGHI, E. 2018. **Sementes de milho no Brasil: a dominância dos transgênicos**. 1 ed. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo. 13 p.: il. -- (Documentos / Embrapa Milho e Sorgo ISSN 1518-4277; 223).
- PEREIRA, M. H. G. **Cultivares: análise da proteção legal de novas variedades de plantas e sementes**. 2013. In: <https://www.jusbrasil.com.br/artigos>. Acesso em setembro de 2018.
- PETTIS, J. S. et al. (2013). **Crop Pollination Exposes Honey Bees to Pesticides Which Alters Their Susceptibility to the Gut Pathogen *Nosema ceranae***. PLoS ONE, California, v. 8, n. 7, p. 1-9.
- PORTO, S.I. et al. **Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) : dez anos de uma política pública múltipla e inovadora**. In: BRASIL, MDS. PAA: 10 anos de aquisição de alimentos. Brasília: MDS, 2014, p. 34-57.
- PREFEITURA MUNICIPAL DE SANTO ANTÔNIO DE GOIÁS. Festival Gastronômico do Cerrado. Disponível em <https://www.santoantoniodegoias.go.gov.br/2018/04/26/6a-a-festival-gastronamico-do-cerrado-e-11a-a-festa-do-milho/>. Acesso em dezembro de 2018.
- PRIMACK, R.B. & RODRIGUES, E. 2001. **Biologia da Conservação**. Ed. Planta, Londrina. 327p.
- PRIMAVESI, A. (1984) **Manejo ecológico do solo: a agricultura em regiões tropicais**. 7ª ed. São Paulo (SP): Nobel. 541 p. il.
- RIBEIRO FIDELIS, R., VIEIRA MIRANDA, G., DOS SANTOS, I. C., CARDOSO SILVA, R. D. A., SOUZA, U. O., SANTOS, L. G. D., MELO, N. C., & VASCONCELOS, R. C. D. (2016). **Características agronômicas de cultivares de milho verde submetidas a doses de Ribumin**. Revista de Ciências Agrárias, 39(3), 395-403.
- RIBEIRO, D. D.; RIBEIRO, W. M. 2017. **“Nossa forma de produzir”: Estudo de variedades crioulas em sítios camponeses de Orizona e Vianópolis – GO**. Revista Geoambiente On-line – UFG/REJ.
- RIBEIRO, S. In: CARVALHO, H. M. (org). 2003. **Sementes: Patrimônio do povo a serviço da humanidade**. Ed. Expressão Popular. São Paulo.
- SAMBUICHI, R. H. R. et al. **Compras públicas sustentáveis e agricultura familiar: a experiência do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA) e do Programa**

- Nacional de Alimentação Escolar (Pnae).** In: SAMBUICHI, R. H. R. et al. (Org.). 2014. Políticas agroambientais e sustentabilidade: desafios, oportunidades e lições aprendidas. 1. ed. Brasília: Ipea. p. 75-104.
- SANGALETTI, V. 2007. **Resgate da produção e do uso de sementes de milho crioulo.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 2, 2007, Anais do Congresso Brasileiro de Agroecologia, 2, Porto Alegre.
- SANTANA JÚNIOR, Maurilio Braz. 2006. **O Contexto da Implantação do Acordo TRIPS.** Curitiba: Revista Brasileira de Direito Internacional, v. 4, n. 4.
- SANTILLI, Juliana. 2012. **A Lei de Sementes brasileira e os seus impactos sobre a agrobiodiversidade e os sistemas agrícolas locais e tradicionais.** Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas, v. 7, n. 2, p. 457-475.
- SANTILLI, J. **Agrobiodiversidade e direito dos agricultores.** São Paulo: Peirópolis, 2009.
- SOARES, A.C. et al. (Orgs). **Milho crioulo: conservação e uso da biodiversidade.** Rio de Janeiro: AS-PTA, 1998.
- SOARES, J. 2012. **Discutindo a tradição Aratu: o sítio cerâmico GO-RV-06 e novas contribuições.** Universidade do Vale do Rio dos Sinos. 256 f. : il..
- SOUZA, M. M. O.; SILVA NETO, C. de M.; MELGAREJO, L. (2017). **Agricultura Transgênica e impactos socioambientais: una lectura a partir del Cerrado/Brasil.** Agroecología 12 (2): 59-70.
- SOUZA, M. C. L.. 2018. **A Semente no Cultivo Orgânico de Hortaliças** [manuscrito]. Universidade Federal de Goiás. 68 f.: il.
- STEWART, A. M., ROGNANT, C., & DO BRITO, S. V. (2016). **Roça sem fogo: A visão de agricultores e técnicos sobre uma experiência de manejo na Reserva de Desenvolvimento Sustentável AMANÃ, Amazonas, Brasil.** Biodiversidade Brasileira, 6(2), 71-87.
- THURSTON, H. D.; SALICK, J.; SMITH, M. E.; TRUTMANN, P.; PHAM, J. L.; McDOWELL, R. 1999. **Tradicional management of agrobiodiversity.** In: MACHADO, Altair Toletto; MACHADO, Cynthia Torres de Toledo. 2009. Manejo da diversidade genética de milho em sistemas agroecológicos. Planaltina/DF: Embrapa Cerrados. p. 23.
- TOLEDO, V.M. (1998). **La diversidad biológica de México.** Ciencia y Desarrollo, México city, n.81, v. XIV.
- UTUMY, E., LEÃO, M. F. (2018). **Descrição dos frutos nativos utilizados na alimentação do povo indígena Rikbaktsa.** Revista Exitus, 8(3), 423-451.
- ZAMBERLAN, A. F.; FRONCHETI, A. 2012. **Agricultura alternativa: um enfrentamento à agricultura química.** Petrópolis, RJ: Vozes.
- WANDERLEY, M. de N. B. 2014. **O campesinato brasileiro: uma história de resistência.** Revista de Economia E Sociologia Rural, Piracicaba-SP, Vol. 52, Supl. 1, p. S025-S044.