



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
AGROECOLOGIA E DESENVOLVIMENTO RURAL**

**SEMENTES CRIOULAS DE MILHO DA AGRICULTURA FAMILIAR DO
SUDOESTE PAULISTA: QUALIDADE E FEIRA DE TROCA**

LAÍS STEFANY DE CARVALHO FALCA LIMA

Araras

2021



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
AGROECOLOGIA E DESENVOLVIMENTO RURAL**

**SEMENTES CRIOULAS DE MILHO DA AGRICULTURA FAMILIAR DO
SUDOESTE PAULISTA: QUALIDADE E FEIRA DE TROCA**

LAÍS STEFANY DE CARVALHO FALCA LIMA

**ORIENTADOR: PROF. Dr. VICTOR AUGUSTO FORTI
CO-ORIENTADORA: PROFA. Dra. JANICE PLACERES BORGES
CO-ORIENTADORA: Dra. CRISTINA FACHINI**

Dissertação apresentada ao
Programa de Pós-Graduação em
Agroecologia e Desenvolvimento Rural
como requisito parcial à obtenção do
título de MESTRE EM
AGROECOLOGIA E
DESENVOLVIMENTO RURAL

Araras
2021

De Carvalho Falca Lima, Laís Stefany

Sementes crioulas de milho da agricultura familiar do Sudoeste Paulista: qualidade e feira de troca / Laís Stefany De Carvalho Falca Lima, Janice Placeres Borges, Cristina Fachini -- 2021.

86f.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de São Carlos, campus Araras, Araras

Orientador (a): Victor Augusto Forti

Banca Examinadora: Cristina Fachini, Patrícia Goulart Bustamante, Cristiane de Carvalho

Bibliografia

1. Milho crioulo. 2. Análise fisiológica de sementes. 3. Pequenos agricultores. I. De Carvalho Falca Lima, Laís Stefany. II. Placeres Borges, Janice. III. Fachini, Cristina. IV. Título.

Ficha catalográfica desenvolvida pela Secretaria Geral de Informática (SIn)

DADOS FORNECIDOS PELO AUTOR

Bibliotecário responsável: Maria Helena Sachi do Amaral - CRB/8 7083



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS

Centro de Ciências Agrárias
Programa de Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Rural

Folha de Aprovação

Defesa de Dissertação de Mestrado da candidata Laís Stefany de Carvalho Falca Lima, realizada em 26/02/2021.

Comissão Julgadora:

Profa. Dra. Cristina Fachini (IAC)

Profa. Dra. Patricia Goulart Bustamante (EMBRAPA)

Profa. Dra. Cristiane de Carvalho (ETEC)

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

O Relatório de Defesa assinado pelos membros da Comissão Julgadora encontra-se arquivado junto ao Programa de Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Rural.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela divindade da vida, o caminho de luz que me guia e as bênçãos que me proporciona.

Agradeço a todas as pessoas que colaboraram direta ou indiretamente para concepção, desenvolvimento e conclusão deste trabalho:

A minha família, principalmente aos que vivenciaram de perto minha jornada, à minha mãe Magna, às minhas tias Cristina e Dirce. Aos meus primos, em especial Pedro, Letícia e João. *Au mon petit ami* (ao meu namorado) Weldy que me incentivou e me apoiou neste período, *gratitude amour*.

A orientação do Prof. Dr. Victor Augusto Forti, pela leveza, aplicação, comprometimento, experiência, estímulo, interesse, incentivo, paciência, empatia, pelos conselhos e alegrias compartilhadas para a produção desse trabalho.

A coorientação da Profa. Dra. Janice Placeres Borges pela positividade, pelos conselhos, conversas e orientações tanto na condução da vida acadêmica como na produção da pesquisa.

À Dra. Cristina Fachini por aceitar o convite de coorientação e contribuir de forma significativa durante as aplicações em campo, pelo apoio, incentivo, por ter compartilhado conhecimento, abrigo e os agricultores. Se fez presente em todo o percurso do desenvolvimento do trabalho com apontamentos pertinentes e valiosos.

Aos agricultores do Sudoeste Paulista que colaboraram com entusiasmo para materializar e enriquecer este trabalho.

Ao Victor Roberto Da Silva pela parceria, apoio e conhecimentos compartilhados durante a execução dos testes, foi muito importante sua presença e sua alegria.

A UFSCar Campus Araras e ao Programa de Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Rural (todos os docentes do PPGADR) pela oportunidade de estudar em uma instituição pública, séria e de qualidade tão necessária para a (re)existência da ciência e avanço desse país carente de ciência e educação.

Aos meus amigos que levo no coração e que me incentivaram a encarar uma pós-graduação e que estarão presentes ao longo da minha vida e de meus pensamentos.

Aos amigos e colegas da turma de 2019 pela amizade, reflexões e descontrações entre as disciplinas do programa e nos momentos extraclasse.

Às secretárias Cristina e Sirlene da secretaria do PPGADR pelo apoio e solicitude.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ) pela bolsa concebida.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

Mascarados

Saiu o Semeador a semear
Semeou o dia todo
e a noite o apanhou ainda
com as mãos cheias de sementes.

Ele semeava tranquilo
sem pensar na colheita
porque muito tinha colhido
do que outros semearam.
Jovem, seja você esse semeador

Semeia com otimismo
Semeia com idealismo
as sementes vivas
da Paz e da Justiça.

(Cora Coralina)

DEDICATÓRIA

Aos meus avós, Dóris e Geraldo (*in memoriam*) que representam minhas raízes ancestrais familiares.

À minha mãe Magna que representa a vida e a força feminina.

Aos agricultores familiares e comunidades tradicionais que representam os indivíduos da Agroecologia, os guardiões das sementes crioulas.

SUMÁRIO

ÍNDICE DE TABELAS	i
ÍNDICE DE FIGURAS	ii
SEMENTES CRIOULAS DE MILHO DA AGRICULTURA FAMILIAR DO SUDOESTE PAULISTA: QUALIDADE E FEIRA DE TROCA.	iii
Resumo.....	iii
Abstract.....	v
Introdução	1
Referências bibliográficas	3
MILHO CRIOULO DO SUDOESTE PAULISTA, BRASIL: ASPECTOS PRODUTIVOS E QUALIDADE DE SEMENTES.....	6
Resumo.....	6
Abstract.....	7
Introdução	8
Material e métodos.....	10
Resultados e discussão	13
Conclusão	33
Agradecimentos	33
Referências bibliográficas	34
A RELAÇÃO DE TROCAS DE SEMENTES CRIOULAS DE MILHO NO SUDOESTE PAULISTA	42
Resumo.....	42
Abstract.....	43
Introdução	44
Material e métodos.....	47
Resultados e discussão	49
Conclusão	57
Agradecimentos	57
Referências bibliográficas	59
CONSIDERAÇÕES FINAIS	62
APÊNDICE I - Questionário de Fitotécnico	63

APÊNDICE II - ROTEIRO DE ENTREVISTA COM OS AGRICULTORES	
FAMILIARES.....	68

ÍNDICE DE TABELAS

	Pag.
Tabela 1 - Informações produtivas dos agricultores familiares do Sudoeste Paulista, detentores de sementes crioulas de milho.	14
Tabela 2 - Teor de água (ta), em porcentagem, massa de mil sementes (mm), em gramas e infestação de sementes por caruncho (if), em porcentagem, de lotes de sementes crioulas de milho provenientes do sudoeste paulista nas safras 2019 e 2020. células com – indicam teste não realizado devido à indisponibilidade de sementes.....	20
Tabela 3 - Germinação (G), Primeira Contagem de Germinação (Pg), Emergência de Plântulas (Ep), em porcentagem, Índice de Velocidade de Emergência (Ive) e Teste Frio (Tf), em porcentagem, de lotes de sementes crioulas de milho provenientes do Sudoeste Paulista Nas safras 2019 E 2020. células com – indicam teste não realizado devido à indisponibilidade de sementes.	25
Tabela 4 - Incidência dos fungos <i>Acremonium</i> Sp., <i>Fusarium</i> Sp., <i>Aspergillus</i> Sp. E <i>Penicillium</i> Sp. em lotes de sementes crioulas de milho provenientes do Sudoeste Paulistas nas safras 2019 e 2020.	28
Tabela 5 - Identificação, Município, Área Total da Propriedade (A. T.), Área Destinada À Produção de Milho Crioulo (A. P.), Quantidade Produzida (Q. P.) e Origem das Sementes Crioulas de Milho (O. S.) dos agricultores familiares da região do Sudoeste Paulista, safra 2018/2019.	50

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pag.
Figura 1- Caracterização Física Das Sementes Crioulas De Milho Produzidas Por Agricultores Familiares Do Sudoeste Paulista Na Safra De 2019. Um Quadrado Do Papel Quadriculado Mede 0,5x 0,5 Cm.	16
Figura 2- Caracterização Física Das Sementes Crioulas De Milho Produzidas Por Agricultores Familiares Do Sudoeste Paulista Na Safra De 2020. Um Quadrado Do Papel Quadriculado Mede 0,5x 0,5 Cm.	19
Figura 3- Mapa Da Região Do Sudoeste Paulista E Municípios Do Projeto.	48
Figura 4- Núcleos De Trocas De Sementes Crioulas De Milho Do Sudoeste Paulista.	53

SEMENTES CRIOULAS DE MILHO DA AGRICULTURA FAMILIAR DO SUDOESTE PAULISTA: QUALIDADE E FEIRA DE TROCA.

Autor: LAÍS STEFANY DE CARVALHO FALCA LIMA

Orientador: Prof. Dr. VICTOR AUGUSTO FORTI

Co-orientadora: Profa. Dra. JANICE PLACERES BORGES

Co-orientadora: Dra. CRISTINA FACHINI

RESUMO

As sementes crioulas têm papel substancial na biodiversidade, na agricultura familiar e nas comunidades tradicionais. Especificamente na região do Sudoeste Paulista, sua utilização tem relação direta com a subsistência dos agricultores familiares bem como no artesanato e na alimentação animal. Saber qual é a qualidade das sementes e quais foram as relações e fluxos que ocorreram na primeira feira de troca de sementes na região são os focos deste estudo, visto que a qualidade das sementes é tão importante quanto a realização das trocas para promover a manutenção e a revalorização das sementes crioulas persistentes. Neste sentido, o primeiro capítulo refere-se ao estudo do campo da fitotecnia sobre o levantamento das características dos campos de produção de sementes crioulas de milho e da avaliação quanto a qualidade física, fisiológica e sanitária de sementes no Sudoeste Paulista, Brasil. Os resultados obtidos demonstraram grandes variações entre os lotes provenientes das safras de 2019 e 2020 sendo que os da safra 2020 apresentaram valores mais elevados de vigor e germinação. Os lotes provenientes da safra de 2020 não passaram pelo processo de armazenamento e foram analisados logo após a colheita. Os fungos *Aspergillus* sp. e *Penicillium* sp. foram identificados com alta incidência no teste de sanidade nas duas safras, mas houve destaque para a safra 2019. Isso destaca que, as estratégias de pós-colheita, principalmente as relacionadas com os processos de armazenamento, são essenciais para a manutenção da qualidade das sementes crioulas de milho. O segundo capítulo, refere-se ao estudo no campo sociológico rural que visou localizar algumas das propriedades familiares mantenedoras de sementes crioulas de milho e verificar como se

organizam as trocas de sementes para manutenção desse patrimônio genético no Sudoeste Paulista. A partir dos resultados obtidos foram observados quatro núcleos de trocas de sementes, três indivíduos que não realizam trocas e a presença de relações de troca por reciprocidade. A realização da primeira feira de troca de sementes proporcionou uma alternativa de comunicação entre os guardiões de sementes crioulas no território, propiciou a troca de outras culturas crioulas como feijão, abóbora e arroz o que aumenta a diversidade de variedades na região. Além disso, foi possível observar que há dificuldade na organização da comunicação entre os agricultores familiares para a troca de sementes.

Palavras-chave: Agrobiodiversidade, análise de sementes, armazenamento, comunicação, fluxo de sementes.

CREOLE CORN SEEDS FROM FAMILY AGRICULTURE IN SOUTHWEST SÃO PAULO: QUALITY AND TRADE FAIR.

Author: LAÍS STEFANY DE CARVALHO FALCA LIMA

Adviser: Prof. Dr. VICTOR AUGUSTO FORTI

Co-adviser: Profa. Dra. JANICE PLACERES BORGES

Co-adviser: Dra. CRISTINA FACHINI

ABSTRACT

Creole seeds have a substantial in biodiversity, family farming and in traditional communities. Specifically in the Southwest of São Paulo state, its use has a direct relation with the subsistence of family farmers as well as crafts and animal feeding. To know the quality of the seeds and which were the relations and fluxes occurred in the first exchange fair of seeds in the region are the focuses of this study, as the quality of the seeds has as much importance as the trades to promote the maintenance and to revalue the prevailing creole seeds. In this sense, the first chapter refers to field of study of phytotechnics on the survey of the characteristics of the fields of production of creole corn seeds and of the evaluation as to the physical, physiological and sanitary quality of seeds in the southwest of São Paulo state, Brazil. The results obtained showed that for the physical and physiological tests the 2019 and 2020 harvests, although having obtained values with variations, the 2020 crop presented higher values of vigor and germination. The fungi *Aspergillus* sp. and *Penicillium* sp. were identified as having a high incidence in the sanity test in both harvests, but the 2019 harvest results were highlighted. However, post-harvest strategies, especially those related to storage processes, are essential for maintaining the quality of corn creole seeds. The second chapter refers to an article from the field of rural sociological study that aimed to locate some of the family properties that maintain corn creole seeds and to verify how seed exchanges are organized to maintain this genetic heritage in the Southwest of São Paulo. From the results obtained, four nuclei of seed exchange were observed, three individuals who do not make

changes and the presence of exchange relations through reciprocity. The realization of the first seed exchange fair provided an alternative communication between the custodians of creole seeds in the territory, allowing the exchange of other creole cultures such as beans, pumpkin and rice, which increases the diversity of varieties in the region. In addition, it was possible to observe that there is difficulty in organizing communication between family farmers to exchange seeds.

Keywords: Agrobiodiversity, communication, seed analysis, seed flow, storage.

INTRODUÇÃO

As sementes crioulas têm papel fundamental dentro de uma perspectiva agroecológica. Centralizar esse tema nos campos de estudo da fitotecnia e da sociologia rural são essenciais para o fortalecimento da agrobiodiversidade gerida por sujeitos como os agricultores familiares.

No período denominado de revolução verde e a partir da segunda metade do século XX, o processo de industrialização agrícola visou, com estudos à base da biotecnologia, a mercantilização de sementes por multinacionais e resultou em uma seleção limitada das variedades, primeiramente, híbridas e atualmente, geneticamente modificadas (OGM) comercialmente disponíveis para os agricultores (HOWARD, 2009). Verificou-se como consequência, uma acentuada redução da agrobiodiversidade gerada ao longo de aproximadamente dez mil anos de domesticação de espécies e variedades pelas ações e atividades humanas (WEID, 2009). Além disso, acarretou a dependência dos pequenos agricultores por insumos agrícolas, impactou no conhecimento tradicional associado às sementes e nos sistemas produtivos tradicionais e causou a desestruturação de sistemas econômicos e culturais que mantinham e geravam a biodiversidade agrícola (PERONI e HANAZAKI, 2002).

Os recursos genéticos, especificamente os crioulos, se relacionam com o direito dos produtores rurais e outros indivíduos sociais. A reivindicação por acesso e cultivo de variedades crioulas se intensificou nos anos de 2000 com o surgimento de novos conceitos, como sementes da paixão, sementes camponesas, sementes de código aberto e soberania de sementes, que foram associadas a novas práticas de conservação e troca de sementes (PESCHARD e RANDERIA, 2020).

Sementes crioulas são aquelas utilizadas por agricultores familiares, comunidades tradicionais como quilombolas, povos indígenas entre outros, e se caracterizam por sua adaptação às formas de manejo, dos ambientes de cultivo e por não terem sofrido modificações genéticas intencionais, relacionadas a técnicas de melhoramento genético e transgenia. São passadas de geração a geração, e normalmente as mulheres, se destacam por terem

sido as primeiras a cultivarem, mantendo-se como as principais guardiãs (BESSA; VENTURA e ALVES, 2017).

A agrobiodiversidade, da qual os cultivos crioulos são parte, é reconhecida como parte importante do patrimônio genético da humanidade. Na Lei do Patrimônio Genético Brasileiro nº 13.123, de 20 de maio de 2015, os materiais crioulos são definidos como variedades selecionadas, manejadas e conservadas por agricultores familiares, quilombolas, indígenas e outros povos tradicionais, e estão em permanente adaptação às formas de manejo dessas populações e de seus locais de cultivo. Na Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), elas vinculam-se pelo tratado da Organização das Nações Unidas, um dos mais importantes instrumentos internacionais relacionados ao meio ambiente, que está estruturado nas três bases principais da biodiversidade: ecossistemas, espécies e recursos genéticos (MMA, 2020).

Os agricultores que realizam a propagação, reprodução, a distribuição, o armazenamento ou que se engajam na defesa coletiva de seus direitos de uso, troca, venda e proteção de sementes crioulas são reconhecidos na literatura pelo termo de “guardiões” da biodiversidade (LVC, 2018). Muitos estudos têm procurado demonstrar como esses agricultores guardiões resistem e são fundamentais nos processos de segurança e soberania alimentar como protagonistas na preservação e conservação de variedades em extinção (PEREIRA, 2017).

Neste sentido, pode-se dizer que essa atividade prestada por esses agricultores é um serviço essencial à agrobiodiversidade. De acordo com Alves (2019), a manutenção das sementes crioulas pode ser considerada como um serviço, a todas as formas de vida e ao meio ambiente. O pagamento por serviços ambientais, pode se constituir em importante incentivo para promover a preservação desses recursos (NARLOCH; DRUCHER e PASCUAL, 2011).

Na Região do Sudoeste Paulista foram mapeadas iniciativas de guardiões de sementes crioulas de milho em 5 municípios (Capão Bonito, Guapiara, Itapeva, Ribeirão Branco e Ribeirão Grande). A forte presença da monocultura do milho comercial na região, atualmente conhecida como o celeiro da produção de grãos do estado de São Paulo (FACHINI et al., 2019),

faz com que a conservação, multiplicação e troca de sementes crioulas sejam considerados como atos de resistência. Para Buiatti et al. (2013), o arsenal de legislações (brasileiras ou internacionais) relacionadas às sementes não se baseou na jurisprudência ou direitos humanos, mas sim nos interesses de direitos de exclusividade de comercialização dos detentores das novas cultivares com cobrança de royalties sobre a utilização desses materiais na produção agrícola. A base genética ofertada no mercado de sementes tem sofrido uma redução drástica, com nítida tendência para híbridos e cultivares geneticamente modificados. Como afirmam Paterniani, Fachini e Rodrigues (2020, p. 3):

“(...) as empresas que se concentram neste setor lançam híbridos de milho geneticamente modificado como um meio de garantir retornos em investimentos relacionados a P&D e garantindo suas quotas de mercado, diminuindo a oferta de cultivares convencionais não-GMO disponíveis para os agricultores”.

Nesse contexto, sendo os agricultores familiares do Sudoeste Paulista guardiões das sementes crioulas de milho, os problemas de pesquisa que norteiam esse trabalho são:

1. Como se produz e qual é a qualidade das sementes crioulas de milho do Sudoeste Paulista?
2. Quais foram as relações ocorridas na primeira feira de troca de sementes do Sudoeste Paulista? Quais os fatores socioeconômicos que mantêm as sementes crioulas no território?

Para contemplar os objetivos propostos de cada questão foram elaborados dois estudos, identificados nos capítulos 2 e 3, respectivamente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, R. B. **Variedades e benefícios das sementes crioulas cultivadas pelas guardiãs no município de Mampituba, RS** [2019]. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/197744>>. Acesso em: 24 ago. 2020.

BESSA, M. M.; VENTURA, M. V. A.; ALVES, L. S. Sementes crioulas: construção da autonomia camponesa. **Cadernos de Agroecologia**, Porto Alegre, v.11, n.2, 2017.

BUIATTI, M.; CHRISTOU, P.; PASTORE, G. The application of GMOs in agriculture and in food production for a better nutrition: two different scientific points of view. **Genes & nutrition**, v. 8, n. 3, p. 255-270, 2013.

FACHINI, C.; MARIUZZO, P.; CERDAN, L. M. I. O ROTEIRO DO MILHO: a construção do turismo gastronômico no Vale do Paranapanema - SP. Em: Joice Lavandoski, Adriana Brambilla, Edílio Vanzella. (Org.). Alimentação e turismo: oferta e segmentos turísticos. 1ed.João Pessoa. **Editora do CCTA**.v. 1, p. 251-278., 2019.

HOWARD, P. H. Visualizing consolidation in the global seed industry: 1996–2008. **Sustainability**, v. 1, n. 4, p. 1266-1287, 2009.

LVC (La Via Campesina). **Global campaign for seeds, a heritage of peoples in the service of humanity**, 2018. Press release. Disponível em: <<https://viacampesina.org/en/16-october-la-via-campesina-relaunches-global-campaign-for-seeds-a-heritage-of-peoples-in-the-service-of-humanity/>>. Acesso em: 4 fev. 2020.

MMA- Ministério do Meio Ambiente. **Convenção Sobre Diversidade Biológica, 2020**. Disponível em: < <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade/convencao-sobre-diversidade-biologica>>. Acesso em: 4 fev. 2021.

NARLOCH, U.; DRUCKER, A. G.; PASCUAL, U. Payments for agrobiodiversity conservation services for sustained on-farm utilization of plant and animal genetic resources. **Ecological Economics**, 70(11), 1837–1845, 2011.

PATERNIANI, M. E.; A. G. Z.; FACHINI, C.; RODRIGUES, C. S. Innovation and specialty maize breeding for market niches in the state of São Paulo. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 19, p. 19, 2020.

PEREIRA, V. C. **A conservação das variedades crioulas como prática de agricultores no Rio Grande do Sul**. 336f. Tese (doutorado) -- Faculdade de Ciências Econômicas, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural, Porto Alegre, 2017.

PERONI, N.; HANAZAKI, N. Current and lost diversity of cultivated varieties, especially cassava, under swidden cultivation systems in the Brazilian Atlantic Forest. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 92, n. 2-3, p. 171-183, 2002.

PESCHARD, K.; RANDERIA, S. 'Keeping seeds in our hands': the rise of seed activism. **The Journal of Peasant Studies**, p. 1-33, 2020.

WEID, J. M. V. D. Um novo lugar para a agricultura. In: PETERSEN, Paulo (org.). **Agricultura familiar na construção do futuro**. Rio de Janeiro: AS-PTA, 2009. p.47-56.

MILHO CRIOULO DO SUDOESTE PAULISTA, BRASIL: ASPECTOS PRODUTIVOS E QUALIDADE DE SEMENTES

RESUMO

A manutenção de sementes crioulas promove a conservação da agrobiodiversidade e da autonomia familiar. Por este motivo, a qualidade das sementes é essencial no contexto das sementes crioulas, pois impacta diretamente na melhoria do campo de produção e, conseqüentemente, na sua existência. O estudo avaliou os aspectos produtivos e o potencial físico, fisiológico e sanitário de sementes de milho crioulo em duas safras no sudoeste Paulista, Brasil. Sementes de ambas as safras (2019 e 2020) foram avaliadas quanto aos aspectos físicos (aspectos físicos, massa de 1000 sementes, teste de infestação), fisiológicos (teor de água, teste de germinação, emergência de plântulas no solo, índice de velocidade de emergência e teste de frio) e sanidade potencial (*blotter test*). Dentre os 20 lotes coletados, as sementes foram classificadas em cinco variedades de acordo com a percepção dos agricultores familiares. Foi observada variação em termos de qualidade física, fisiológica e sanitária entre os lotes de sementes. Os lotes colhidos em 2020 apresentaram os maiores valores de tamanho, massa de 1000 sementes, germinação e vigor. O teste de sanidade identificou para ambas as safras, principalmente em 2019, alta incidência de *Aspergillus* sp. e *Penicillium* sp., considerados fungos de armazenamento. Portanto, a variação na qualidade das sementes entre as colheitas refere-se principalmente às características do processo de armazenamento. Mais estudos sobre melhores estratégias de armazenamento de sementes de milho crioulo são necessários para garantir a qualidade das sementes, uma vez que sementes de baixa qualidade representam risco de perda desses materiais.

Palavras-chave: Análise física; potencial fisiológico; teste de sanidade; teste de infestação; variedade crioula.

ABSTRACT

The maintenance of creole seeds promotes the preservation of agrobiodiversity and family autonomy. For this reason, seed quality is essential in the context of creole seeds, as it directly impacts the improvement of the production field and, consequently, its existence. The study evaluated the productive aspects and the physical, physiological and sanitary potential of creole corn seeds in two harvests in southwest São Paulo, Brazil. Seeds from both crops (2019 and 2020) were evaluated for physical aspects (physical aspects, mass of 1000 seeds, infestation test), physiological aspects (water content, germination test, seedling emergence in the soil, speed index of emergency and cold test) and potential health (blotter test). Among the 20 lots collected, the seeds were classified into five varieties according to the perception of family farmers. Variation was observed in terms of physical, physiological and sanitary quality between seed lots. The lots harvested in 2020 showed the highest values of size, mass of 1000 seeds, germination and vigor. The health test identified for both harvests, mainly in 2019, a high incidence of *Aspergillus* sp. and *Penicillium* sp., considered storage fungi. Therefore, the variation in seed quality between harvests mainly refers to the characteristics of the storage process. Further studies on better storage strategies for creole maize seeds are needed to ensure seed quality, since low quality seeds pose a risk of losing these materials.

Keywords: Blotter test; creole variety; physical analysis; physiological potential.

INTRODUÇÃO

A cultura do milho (*Zea mays*) é utilizada principalmente para a produção de ração animal e na industrial alimentícia. Historicamente, vincula-se com tradições culturais, de caráter sagrado e há indicativos que a origem do ancestral selvagem do milho ocorreu no México (PIPERNO et al., 2007). De acordo com Kistler et al (2018), a presença do milho na América do sul, através de evidências genômicas e arqueológicas, ocorreu pelo processo de domesticação com características fixas e permitiu sua dispersão ao longo do território nacional. O cultivo do milho por diferentes tribos indígenas o difundiu pelo continente americano antes das colonizações portuguesa e espanhola (DORIA, 2009; BRIEGER et al., 1958; LÉRY, 1961), por meio do uso culinário e da preservação de sementes.

Mesmo em meio às demandas produtivas de cultivares comerciais do mercado de *commodities*, devido a globalização, o milho crioulo tem se mantido através da produção e consumo na agricultura familiar, responsável pela conservação, manutenção e propagação dessas sementes vinculadas às tradições, histórias, cultura e alimentação (ANTONELLO et al., 2009).

No Brasil, as sementes crioulas são protegidas pela lei do patrimônio genético e perante a Lei Nacional de Sementes e Mudanças (2003), estão vinculadas a indivíduos enquadrados como agricultores familiares, quilombolas, indígenas ou assentados que as produzem, cultivam e conservam. A lei brasileira que trata sobre Patrimônio Genético, define sementes crioulas como:

“(…) variedade proveniente de espécie que ocorre em condição *in situ* ou mantida em condição *ex situ*, composta por grupo de plantas dentro de um táxon no nível mais baixo conhecido, com diversidade genética desenvolvida ou adaptada por população indígena, comunidade tradicional ou agricultor tradicional, incluindo seleção natural combinada com seleção humana no ambiente local, que não seja substancialmente semelhante a cultivares comerciais”, (BRASIL, 2015).

As sementes crioulas possuem características peculiares de grande importância para a preservação da biodiversidade, manutenção da variabilidade genética, adaptação às condições de produção, o que permite maior resistência às ocorrências de patógenos e toleram mais às variações

climáticas (CATÃO et. al., 2013). Além disso, a manutenção desses materiais promove a autonomia do agricultor, possibilitando a geração de renda e reduzindo o custo de produção por este dispor em um banco de germoplasma e material para semeadura próprio (SANTILLI, 2009).

A qualidade das sementes impacta diretamente na melhoria do campo de produção e, por consequência, em sua contínua existência. Diante disto, compreender a qualidade das sementes se torna crucial tanto para a melhoria da produtividade (FINCH-SAVAGE e BASSEL, 2016) quanto para a manutenção da diversidade agrícola no contexto da agricultura familiar. O conceito sobre qualidade de sementes se refere à determinação de atributos físicos, fisiológicos, genéticos e sanitários a fim de encontrar os melhores materiais para a propagação de plantas (KONG et al., 2020). Os testes para a determinação desses atributos são realizados, normalmente, para comercialização de sementes com objetivo de controlar e padronizar os materiais que serão comercializados (BRASIL, 2003). Entretanto, para as sementes crioulas, a proposta de avaliar a qualidade não se refere ao potencial de comercialização, mas sim de garantir sementes aptas a gerar alta porcentagem de plântulas, promovendo um estande adequado e garantindo altas produtividades.

A qualidade física se refere a integridade de sementes e lotes de sementes, considerando-se pureza física e danos físicos provocados em diferentes etapas da produção (GRZYBOWSKI et al., 2019; DE MEDEIROS et al., 2019). A importância da qualidade fisiológica, compreendida entre germinação e vigor, está em verificar quais sementes apresentam viabilidade e potencial para gerar plântulas de maneira rápida e uniforme até mesmo em condições adversas de campo (HAN et al., 2014). A análise do potencial sanitário oferece informações sobre a presença ou ausência de patógenos vinculados às sementes que se manifestam em campo ou em armazenamento, impactando na qualidade das sementes que, quando presentes, servem como fonte de inóculo em áreas livres de contaminação (MALLMANN et al., 2013; SANTOS et al., 2014).

Desta forma, os testes de qualidade fornecem informações que permitem auxiliar na diferenciação de lotes e na tomada de decisão dos agricultores familiares quanto às prioridades estabelecidas, por exemplo, em relação às melhores estratégias de armazenamento (DA SILVA et al., 2019). Além disso, a proposta de obter estes dados sobre a produção de sementes crioulas está voltada para que os produtores produzam com a máxima qualidade, o que oportuniza o desenvolvimento de ações preventivas, a fim de garantir melhor controle de qualidade destes materiais em todas as etapas de produção (CATÃO et al., 2010).

A região do Sudoeste Paulista no Brasil foi escolhida como local de obtenção e análise de sementes de milho crioulo, pois possui visibilidade agrícola e forte presença da agricultura familiar, a qual compõe o cenário de sementes crioulas de milho. Esta cultura se destaca pelo viés econômico, histórico, cultural e é considerada um ícone indenitário devido à relação íntima que os habitantes da região têm (FACHINI; MARIUZZO e CERDAN 2019).

Desse modo, esta pesquisa objetivou levantar as características dos campos de produção de sementes crioulas de milho do Sudoeste Paulista, Brasil, e avaliar a sua qualidade física, fisiológica e sanitária.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 20 lotes de sementes crioulas de milho das safras de 2019 e 2020, cultivadas em propriedades rurais do Sudoeste Paulista, de agricultores familiares selecionados nos municípios vinculados ao projeto “Roteiro do Milho” (FACHINI; MARIUZZO e CERDAN 2019), sendo esses, Capão Bonito, Guapiara, Itapeva, Ribeirão Branco e Ribeirão Grande.

Para a safra de 2019, foram coletados 15 lotes, os quais estavam armazenados por cada agricultor de diferentes maneiras, exceto o lote APA 2, cujas sementes foram coletadas diretamente do campo. Para a safra de 2020, foram coletados 5 lotes e a análise foi realizada logo após a colheita, sem armazenamento.

O acesso aos materiais foi autorizado pelo SISBIO- Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade (nº 70283) e teve o consentimento prévio, assinado por todos os agricultores participantes dessa pesquisa, os quais responderam um questionário (CAAE nº 22150919.7.0000.5504) sobre informações pessoais e produtivas, composto de 15 perguntas para auxiliar na interpretação dos dados e detalhar informações das sementes quanto a sua origem, semeadura, colheita e processos de armazenamento. Esse questionário foi aplicado a todos os agricultores que disponibilizaram sementes, acrescidos de mais três, os quais, por não haver sementes disponíveis, apenas responderam o questionário.

Posteriormente à coleta dos materiais, os lotes foram acondicionados em embalagem de plástico e as sementes foram mantidas em condição de laboratório, sem controle de temperatura e umidade relativa do ar, por aproximadamente duas semanas. Antes das análises, as sementes foram fotografadas para obtenção de informações quanto à caracterização física, avaliando-se cor, tamanho e formato.

Após o condicionamento e preparo das amostras, elas foram avaliadas quanto ao potencial físico, fisiológico e sanitário por meio dos testes descritos a seguir:

Peso de mil sementes: realizado em quatro repetições de 100 para cada lote, em que as sementes foram pesadas em balança analítica de quatro casas decimais (0,0001g) sendo os resultados extrapolados para mil sementes e expressos em gramas com duas casas decimais (BRASIL, 2009).

Teste de infestação: realizado em quatro repetições de 25 sementes para cada amostra, sendo as sementes inicialmente embebidas em substrato de papel umedecido com água na proporção de 2,5 vezes a massa do papel, por um período de 3 horas, em ambiente controlado de BOD a 25°C, para facilitar o processo de corte. Cada semente foi cortada longitudinalmente e as sementes que apresentaram galerias ou a presença de larvas foram consideradas infestadas. Os resultados foram expressos em porcentagem (BRASIL, 2009).

Teor de água: duas repetições de aproximadamente 50 g de sementes por tratamento foram colocadas em estufa a $105 \pm 3^\circ\text{C}$ por 24 horas (BRASIL, 2009). Os resultados foram expressos em porcentagem.

Germinação e primeira contagem de germinação: efetuada com quatro repetições de 50 sementes em que estas foram distribuídas em duas folhas de papel tipo germitest umedecidas com água em volume equivalente a 2,5 vezes a massa seca do papel e posteriormente foram cobertas com mais uma folha para a confecção dos rolos. Os rolos foram mantidos em câmara de germinação, tipo BOD, à temperatura de 25°C e fotoperíodo de 8 horas por 7 dias. As contagens de plântulas normais foram realizadas ao quarto dia, determinando a primeira contagem de germinação, e ao sétimo dia, para a determinação da germinação total e os dados foram expressos em porcentagem (BRASIL, 2009).

Emergência de plântulas na terra: a terra foi peneirada e acondicionada em caixas de plásticos de dimensão 40x22x7 cm e umedecida com 60% da capacidade de retenção de água (BRASIL, 2009). O teste foi realizado considerando-se quatro repetições com 50 sementes para cada lote, as quais foram semeadas a 1 cm de profundidade, mantidas em ambiente aberto, sem controle de temperatura e umidade relativa do ar, por 14 dias, computando-se a porcentagem de plântulas emergidas. Os resultados foram expressos em porcentagem.

Índice de velocidade de emergência: foi realizado juntamente com o teste de emergência de plântulas em terra computando-se a quantidade de plântulas emersas para cada um dos lotes no período de 14 dias intercalados. O índice foi calculado por meio da fórmula proposta por Maguire (1962).

Teste de frio em rolo com terra: realizado com quatro repetições de 50 sementes para cada lote em que as sementes foram colocadas em rolo de papel tipo germitest, composto de três folhas e umedecidos com um volume de água equivalente a 2,5 vezes o seu peso seco, adicionado um volume de 200ml. rolo-1 de terra peneirada. Os rolos foram inicialmente mantidos em câmara fria a temperatura de 10°C por um período de setes dias. Após esse período, os rolos foram transferidos para câmara de germinação, tipo BOD, a

25 °C com fotoperíodo de 8 horas por mais sete dias (DE ALMEIDA SILVA et al., 2008). Após esse período, os rolos foram avaliados, computando-se a porcentagem de plântulas normais. Os resultados foram expressos em porcentagem.

Teste de sanidade (Blotter test): efetuado em quatro repetições de 25 sementes para cada lote em caixas de plástico tipo gerbox. As sementes foram mantidas sobre duas folhas de papel mata borrão, umedecidas com água destilada, por um período de sete dias em ambiente controlado na BOD a 20 ± 2 °C e fotoperíodo de 8 horas. Após 7 dias, sob luminosidade suficiente para observações dos componentes fracionados, com auxílio de lupas de resolução de 10 a 40x, as sementes foram examinadas e computadas quanto a presença de sinais típicos dos principais fungos fitopatogênicos vinculados às sementes de milho (BRASIL, 2009). Os resultados foram expressos em porcentagem.

Análise Estatística

O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado considerando-se a análise isolada para cada uma das safras (2019 e 2020). Os dados foram analisados por meio da análise de variância (ANOVA) e quando efeito significativo, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram entrevistados 12 agricultores, sendo que apenas três deles (ANG, JOA, VAG) não apresentaram sementes disponíveis para a realização dos testes. Dentre os agricultores entrevistados, oito deles consideram cultivar apenas uma variedade, três cultivam duas variedades e apenas um deles (IVO) cultiva 4 variedades de milho crioulo (Tabela 1).

Dentre esses materiais produzidos, os agricultores os classificaram em cinco variedades, sendo esses: amarelo de palha branca (ex: Figura 1 PED), amarelo de palha roxa (ex: Figura 1 LED 1), vermelho de palha roxa (ex: Figura 1 IVO 2), rajado de palha marrom (ex: Figura 1 IVO 1) e colorido, sendo que a variedade amarelo de palha roxa é produzida por um maior número de

agricultores (8), seguido do amarelo de palha branca produzido por seis dos agricultores entrevistados.

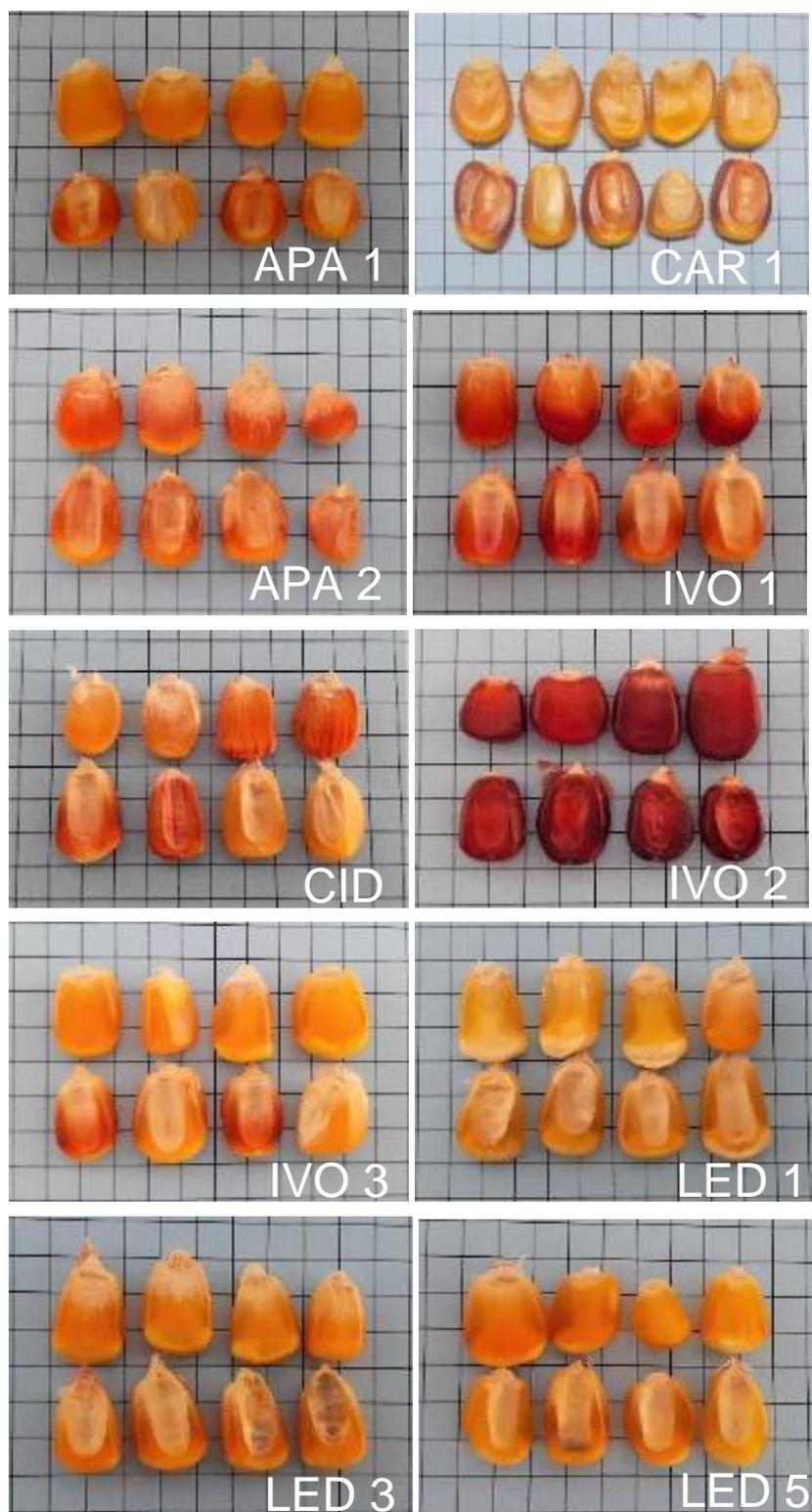
Tabela 1 - Informações produtivas e condições de armazenamento de sementes crioulas de milho dos agricultores familiares do Sudoeste Paulista.

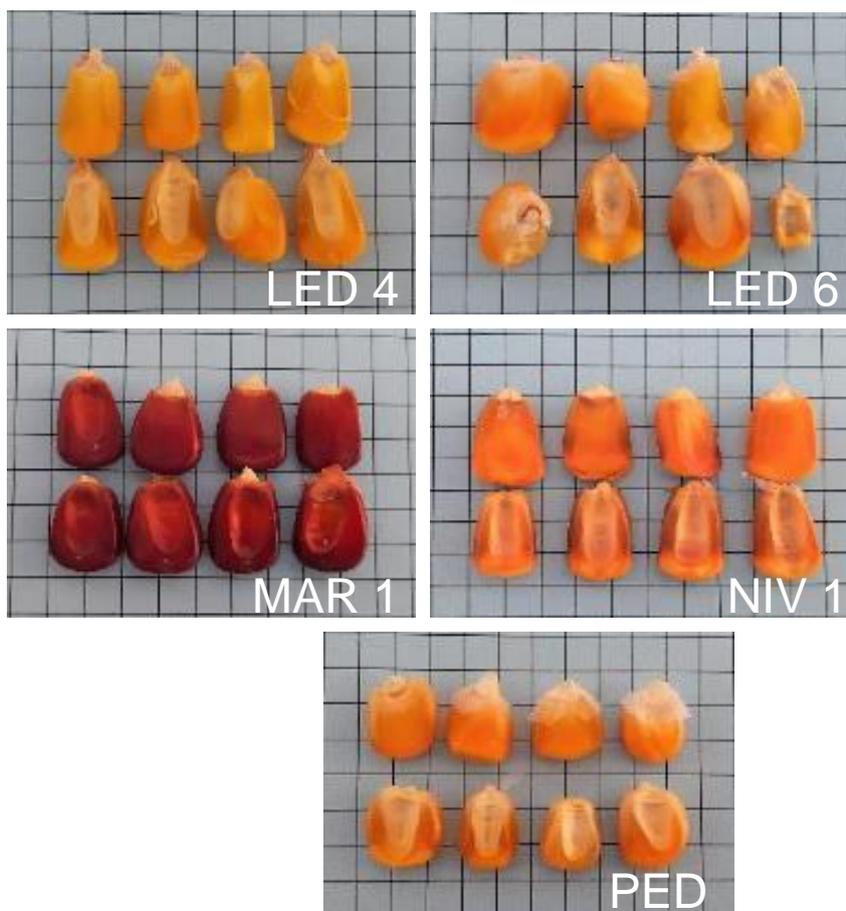
Agricultores	Código	Cidade	Classificação dos materiais	Número de variedades	Condição de armazenamento	Tempo de armazenamento	Semeadura	Colheita
Maria Angelina	ANG	Ribeirão Grande	Amarelo, palha branca	1	Embalagens de PET	-	Cavadeira manual	Manualmente
Aparecido	APA	Capão Bonito	Amarelo, palha branca e Amarelo palha roxa	2	No chão do paiol e sacola de plástico	0 a 6 meses	Cavadeira manual	Manualmente
Carlos	CAR	Capão Bonito	Amarelo, palha branca	1	Embalagens de PET e sacola de plástico	0 a 6 meses	Cavadeira manual	Manualmente
Maria Aparecida	CID/MAR	Guapiara	Amarelo, palha branca e Amarelo palha roxa	2	Caixa de papelão	6 meses	Cavadeira manual	Manualmente
Darci	DAR	Ribeirão Grande	Amarelo palha roxa	1	Embalagens de PET	0	Cavadeira manual	Manualmente
Fabiana	FAB	Ribeirão Branco	Amarelo palha roxa	1	Pendurado aberto ao ar livre	0	Cavadeira manual	Manualmente
Ivone	IVO	Guapiara	Amarelo, palha roxa; Vermelho, palha roxa; Amarelo, palha branca; Rajado, palha marrom	4	Galão de 20L e caixa plástica	4 a 6 meses	Cavadeira manual	Manualmente
João	JOA	Ribeirão Grande	Amarelo palha roxa	1	Nunca armazenou	-	Cavadeira manual	Manualmente
Leonídio	LED	Capão Bonito	Amarelo palha roxa	1	Tambor de ferro com palha	6 meses	Cavadeira manual	Manualmente
Nivaldo	NIV	Ribeirão Grande	Amarelo palha roxa	1	Embalagens de PET	0 a 5 meses	Cavadeira manual	Manualmente
Pedro	PED	Ribeirão Grande	Amarelo, palha branca	1	Embalagens de PET e geladeira	6 meses	Cavadeira manual	Manualmente

Vagner	VAG	Itapeva	Amarelo palha roxa; Colorido	2	Embalagens de PET	6 meses	Cavadeira manual	Manualmente
--------	-----	---------	---------------------------------	---	----------------------	---------	---------------------	-------------

PET – Polietileno tereftalato

Figura 1- Caracterização física das sementes crioulas de milho produzidas por agricultores familiares do Sudoeste Paulista na safra de 2019. Um quadrado do papel quadriculado mede 0,5x 0,5 cm.





Fonte: De Carvalho et al., 2020.

Para o armazenamento, sete dos agricultores debulham o milho e utilizam embalagens de polietileno tereftalato (PET) como garrafas e galões, caracterizando embalagens a prova de vapor d'água. Um indicou armazenar as sementes em tambor de ferro e um em caixa de papelão e, nessas condições, as sementes são armazenadas debulhadas, nas espigas com ou sem palha (Tabela 1). Um agricultor realiza o armazenamento no chão do armazém e outro mantém as espigas penduradas ao ar livre. Essas duas situações, sem controle de temperatura e umidade, possibilitam a ocorrência de problemas fisiológicos e sanitários às sementes durante o armazenamento (WILLIAMS et al., 2017). De acordo com Da Silva et al. (2019), a capacidade de germinação das sementes tende a diminuir sob armazenamento, o que pode ser acentuado ou não, dependendo das condições de temperatura e umidade relativa do ambiente de armazenamento. Para as sementes crioulas do Sudoeste Paulista,

os agricultores utilizam de diferentes procedimentos de armazenamento, o que pode implicar na qualidade do material produzido e que será utilizado para a semeadura na safra subsequente.

A semeadura ocorre no mês de agosto para 42% dos agricultores, e em setembro para 58% dos agricultores. Todo o processo é realizado manualmente com o auxílio de uma cavadeira (matraca) para a semeadura (Tabela 1).

Ao correlacionar a dimensão das áreas de produção de milho crioulo nas propriedades estudadas, verificou-se que 50% das propriedades destinam menos que 0,5ha, 33,3% destinam entre 0,5ha e 1,0ha e 16,7% são maiores ou iguais a 1ha, o que justifica a possibilidade de tais práticas manuais.

A colheita também é realizada de maneira manual, o que pode impactar em perdas significativas nesse processo, uma vez que o teor de água ideal para a colheita quase sempre é alto demais (entre 15 e 20%) para permitir o armazenamento seguro (BENASEER et al., 2018).

É importante destacar que a coleta dos lotes de sementes para as avaliações físicas, fisiológicas e sanitárias, não ficou limitada a apenas uma variedade. Alguns agricultores, como por exemplo, o LED, disponibilizou 5 lotes de sementes considerada por ele, como uma mesma variedade (amarela de palha roxa). O que difere estes lotes são condições como: época e local de semeadura, época de colheita e forma de armazenamento.

De maneira geral, as sementes apresentaram tamanhos uniformes variando entre formatos arredondados e achatados, de cor amarela, laranja, vermelha ou rajada entre vermelho e amarelo e de aspecto brilhosa (Figura 1 e 2).

Figura 2- Caracterização física das sementes crioulas de milho produzidas por agricultores familiares do Sudoeste Paulista na safra de 2020. Um quadrado do papel quadriculado mede 0,5x 0,5 cm.



Fonte: De Carvalho et al., 2020.

O tamanho médio das sementes variou entre 10-15 mm de comprimento e 6-10 mm de largura, sendo que na safra 2019 todos os lotes do agricultor LED foram compostos de sementes de maior tamanho e as do agricultor PED foram consideradas as de menor dimensão (Figura 1). Quanto a safra 2020, as sementes dos lotes dos agricultores APA 3 e DAR foram identificadas como as de maior tamanho (Figura 2). O tamanho e massa das sementes são influenciados por vários processos celulares, incluindo fatores genéticos e ambientais (ZHANG et al., 2016). Normalmente, as sementes de milho são classificadas durante o beneficiamento quanto à forma e ao tamanho para uniformizar e facilitar a semeadura, o que não se justifica para as sementes

crioulas, visto que a principal forma de semeadura é a manual utilizando-se de matraca.

A menor homogeneidade de tamanho e formato de sementes foi observado para os materiais dos agricultores APA 2, CAR 1 e LED 6 (Figura 1); os demais apresentaram tamanhos e formatos mais uniformes. A maioria dos agricultores relatou que, antes do armazenamento, as sementes do meio da espiga são separadas, selecionando assim, as de maior tamanho e as achatadas por serem as que melhor germinam.

O tamanho das sementes é um determinante essencial para a aptidão evolutiva e é uma característica agrônômica de grande importância (DOEBLEY et al., 2006; TAO et al., 2017). Segundo Biruel et al. (2010), o tamanho das sementes pode ser considerado um indicativo de sua qualidade fisiológica, sendo que sementes pequenas geralmente tendem a apresentar menores valores de germinação e vigor em comparação as de tamanhos médio e grande. Isso ocorre, porque as maiores sementes originam plântulas de maior tamanho e maior massa, Vanzolini e Nakagawa (2007). Entretanto, é válido destacar que, sementes menores são também menos sensíveis a níveis elevados de umidade e podem germinar mais rapidamente do que as sementes maiores (MAGNÉE et al., 2020).

O teor de água das sementes influencia diretamente nos aspectos relacionados ao armazenamento e qualidade fisiológica e sanitária. Na safra 2019, foram verificados menores teores de água que os observados para a safra 2020, o que indica que as sementes, antes de serem submetidas ao armazenamento foram secas até teores de água mais baixos que àquelas não armazenadas. Na safra de 2019 os teores de água variaram entre 10,6 a 18,2 e na safra de 2020, variaram entre 15,7 a 21,4 (Tabela 2).

Tabela 2- Teor de água (TA), em porcentagem, massa de mil sementes (MM), em gramas e infestação de sementes por caruncho (IF), em porcentagem, de lotes de sementes crioulas de milho provenientes do Sudoeste Paulista nas

safra 2019 e 2020. Células com – indicam teste não realizado devido à indisponibilidade de sementes.

SAFRA 2019			
Código	TA (%)	MM (g)	IF (%)
APA 1	10,6	394,18 bc*	-
APA 2	13,4	351,32 de	6,0 cde
CAR 1	18,2	407,70 a	33,0 a
CID 1	11,1	392,31 bc	0,0 e
IVO 1	15,0	357,37cd	3,0 cde
IVO 2	15,6	381,00 b	11,0 bc
IVO 3	14,5	372,35 bc	11,0 bc
LED 1	18,3	368,26 b	16,0 b
LED 3	14,0	376,41 bc	2,0 de
LED 4	-	348,35 e	10,0 bcd
LED 5	16,3	366,76 bc	4,0 cde
LED 6	15,7	365,21 bc	1,0 e
MAR 1	-	425,48 a	-
NIV 1	-	353,65 de	-
PED 1	13,1	-	1,0 e
CV (%)	-	2,21	48,32
SAFRA 2020			
Código	TA (g)	MM (g)	IF (%)
APA 3	18,2	402,57b	0,0 c
CAR 2	21,4	438,84a	0,0 c
DAR 1	15,7	387,40c	1,0 b
FAB 1	20,5	317,79d	2,0 a
NIV 2	20,6	282,51e	1,0 b
CV(%)	-	3,26	1,32

*médias seguidas pela mesma letra em cada safra, para cada teste, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A semente de milho, por ser considerada ortodoxa, possui maior tolerância à dessecação com limite de teor de água entre 5 e 15%, o que

permite sua germinação após armazenamento seco à longo prazo (NGUYEN et al., 2015; WATERWORTH et al., 2015). Portanto, menores teores de água são recomendados para assegurar qualidade do lote por mais tempo. Para sementes de milho, teores de água considerados ideais durante o armazenamento variam entre 7 e 11% (ZHANG et al., 2010; RAHMAWATI et al., 2019), valores inferiores aos observados para ambas as safras estudadas. Embora o teor de água da safra 2020 tenha sido mais elevado, não houve problema comparativo, uma vez que a análise ocorreu após a colheita, sem a ocorrência do armazenamento, fase em que sementes com alto teor de água aumentam o seu processo de deterioração quando comparado àquelas de teor de água mais baixo. Isto foi relatado por Rahmawati et al. (2019), que constatou nas temperaturas baixas e embalagens herméticas condição mais segura para reduzir e manter o teor de água das sementes de milho, melhorando sua qualidade.

Os resultados da massa de 1000 sementes (Tabela 2) demonstram grande variabilidade dos materiais de origens distintas. A massa de sementes é influenciada por espécies, variedades, clima, solo, adubação, sistema de culturas, ocorrência de insetos e doenças, maturidade da semente, beneficiamento, grau de umidade e tratamento químico também influenciam na massa de sementes (BRASIL, 2009). Os lotes dos agricultores CAR 1 e MAR 1, da safra 2019, obtiveram os maiores valores referentes a massa de 1000 sementes enquanto os lotes dos agricultores APA 2, LED 4 e NIV 1 são os considerados de menor massa.

Para as sementes da safra 2020, as quais não foram secas antes de serem avaliadas, observou-se maiores valores de massa de 1000 sementes em relação à safra 2019, o que está também relacionado ao maior teor de água desses materiais. Esta relação linear positiva da massa de 1000 sementes e teor de água também foi relatada por Altuntas e Demirtola (2007) para sementes da leguminosa ervilha de olhos pretos.

Por meio do teste de infestação (Tabela 2) foi possível verificar na safra de 2019 valores mais elevados que os da safra de 2020. A infestação é avaliada por meio da presença de danos, tais como galerias, ou sinais dos

insetos como larvas e adultos nas sementes que podem ocorrer durante todo o processo de produção e, prioritariamente durante o armazenamento. De acordo com Batool et al. (2020), durante o armazenamento, as sementes são vulneráveis ao ataque de pragas e insetos com perdas na pós-colheita podendo chegar em até 20%.

O inseto adulto constatado durante o teste foi o caruncho, *Sitophilus zeamais* Motschulsky, 1855 (*Coleoptera: Curculionidae*). Os agricultores indicaram como estratégias de mitigação de pragas e doenças adotados a catação manual (para 17% deles), aplicação de defensivos em campo (para 25%) e ausência de prática de manejo para 50% dos agricultores. Outro dado constatado é que 42% apontaram a broca como a principal praga de campo, 58% mencionam o caruncho como principal praga de armazenamento e 25% declararam não ocorrer problemas com pragas e doenças de campo ou de armazenamento.

De acordo com Tefera, Mugo e Beyene (2016), pragas como a broca maior e o caruncho, podem causar entre 14 e 36% de perda de grão de milho. Rees, Subramanyam e Hagstrum (1996), afirmam que o caruncho é um inseto cosmopolita, especialmente abundante em clima quente para regiões tropicais como o Brasil e principal praga do milho armazenado. Na safra de 2020, o percentual de infestação foi baixo, sendo que o lote da agricultora FAB apresentou maior percentual de infestação com apenas 2%, seguido do lote dos agricultores DAR e NIV 2 ambos com 1%. Os menores valores estão relacionados com a avaliação das sementes logo após a colheita, evidenciando que a problemática de infestação ocorre principalmente no período de armazenamento. Além disso, pragas como ratos também foram relatadas por 17% dos agricultores. De acordo com Walker et al. (2018), a maioria dos pequenos agricultores nomeia ratos e insetos como sua maior preocupação de armazenamento em grão de milho, o que altera sua integridade física e, impacta diretamente na qualidade do material.

Um dado levantado foi que 83% dos agricultores mencionaram a palhada do milho crioulo como uma de suas características diferenciais por ser mais resistente ao ataque de pragas, seu tamanho ser maior e sua espessura

ser mais grossa. Esta observação foi realizada por Lins et al (2019), ao revelarem que os genótipos estudados com mais empalhamento, obtiveram maior barreira física contra o ataque de pragas e doenças. Lima et al. (2015), afirma que as espigas bem empalhadas, são aquelas que protegem muito bem os grãos.

A avaliação da germinação é essencial, pois, refere-se ao estágio crítico no desenvolvimento da planta e determina o período em que se inicia seu novo ciclo de vida para o estabelecimento de novos campos de produção (KWON et al., 2018). Os maiores percentuais de germinação, na safra 2019, ocorreram nos lotes dos agricultores APA 2 e PED, ambos acima de 90% (Tabela 3). Embora estes dois lotes tenham como característica semelhante serem classificados como milho crioulo amarelo de palha branca, APA 2 não passou por armazenamento e o último se difere dos demais, pois, seu armazenamento foi realizado utilizando-se de embalagens de polietileno tereftalato (PET) e refrigeração em geladeira (temperatura próxima a 10°C). Compreender as principais características quanto à forma de armazenamento são fundamentais para a conservação, sendo o teor de água das sementes, a temperatura e a umidade relativa do ambiente de armazenamento os fatores chave para a manutenção do potencial fisiológico (DA SILVA et al., 2019; QUERALES et al., 2016; GALLI et al., 2007).

Os lotes IVO 1, IVO 3 e LED 4 apresentaram valores intermediários de germinação, variando entre 70 e 80%, os quais apresentaram armazenamento em galões de plástico de 5L e caixas plásticas com palha e espiga. A baixa germinação ocorreu nos lotes dos agricultores APA 1, CID 1, MAR 1 e NIV 1, todos armazenados em condições inadequadas, como em caixa de papelão (CID 1 e MAR 1), no período de aproximadamente seis meses em temperatura ambiente, ou em sacolas plásticas de polietileno em temperatura ambiente (NIV 1). As embalagens permeáveis, mencionadas pelos agricultores, mantidas em ambiente sem controle de temperatura e umidade relativa do ar, podem implicar na queda da qualidade fisiológica destes lotes. Para Wang et al. (2020), se as condições de armazenamento após a colheita não forem

adequadas, isso resultará em menor taxa de germinação, algo observado para a maioria dos lotes da safra de 2019.

Tabela 3- Germinação (G), primeira contagem de germinação (PG), emergência de plântulas (EP), em porcentagem, índice de velocidade de emergência (IVE) e teste frio (TF), em porcentagem, de lotes de sementes crioulas de milho provenientes do Sudoeste Paulista nas safras 2019 e 2020. Células com – indicam teste não realizado devido à indisponibilidade de sementes.

SAFRA 2019					
Código	G (%)	PG (%)	EP (%)	IVE	TF (%)
APA 1	2,4 f*	0,0 g	-	-	-
APA 2	98,5 a	83,0 ab	73,1 a	12,33 ab	93,8 a
CAR 1	59,0 d	30,0 de	56,9 abc	4,62 cd	26,0 cd
CID 1	0,0 f	0,0 g	0,0 e	0,00d	0,0 e
IVO 1	80,5 b	74,0 b	47,5 bcd	7,69 cd	59,5 b
IVO 2	62,0 cd	50,5 c	53,1 abcd	8,44 bcd	55,0 b
IVO 3	74,5 b	61,0 c	73,1 a	12,68 ab	62,5 b
LED 1	36,0 e	32,5 d	39,4 cd	5,19 cd	33,0 c
LED 3	57,0 d	56,0 c	44,4 bcd	7,77 cd	-
LED 4	70,0 bc	54,5 c	48,8 abcd	8,38 bcd	18,8 cd
LED 5	35,0 e	8,0 fg	30,6 d	5,20 cd	21,5 cd
LED 6	34,5 e	19,0 ef	38,8 cd	5,71 cd	18,5 d
MAR 1	0,0 f	0,0 g	-	-	-
NIV 1	0,0 f	0,0 g	-	-	-
PED	93,0 a	86,5 a	66,5 ab	12,81 a	88,5 a
CV%	9,11	12,22	21,16	46,71	14,74
SAFRA 2020					
Código	G (%)	GP (%)	EP (%)	IVE	TF (%)
APA 3	90,5 a	66,5 a	100,0 a	13,87 a	93,5 a
CAR 2	98,0 a	69,5 a	100,0 a	12,76 ab	100,0 a
DAR 1	88,0 a	51,0 a	100,0 a	10,93 c	98,5 a
FAB 1	96,0 a	51,5 a	100,0 a	12,07 bc	97,5 a

NIV 2	84,0 a	59,5 a	100,0 a	11,57 bc	96,5 a
CV%	23,67	21,99	0,00	5,71	3,64

*médias seguidas pela mesma letra em cada safra, para cada teste, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Considerando os testes de vigor, para a safra 2019, verificou-se que todos atestaram a superioridade dos lotes dos agricultores APA 2 e PED (Tabela 3). Para a primeira contagem de germinação, apenas o lote da agricultora IVO 1 foi o classificado como vigor intermediário, logo após o agrupamento de melhor qualidade foram os lotes dos agricultores (APA 2 e PED). Os lotes dos agricultores IVO 2, IVO 3, LED 3, LED 4 foram os ranqueados logo após, sendo considerados de qualidade intermediária. O teste de emergência para a safra de 2019, demonstrou o comportamento dos lotes semelhante à observada na germinação, com os maiores valores nos lotes dos agricultores APA 2 (73,1%), IVO 3 (73,1%) e PED (66,5%). Nas demais, a emergência foi menor, chegando à zero na variedade CID. Vale destacar que os lotes dos agricultores MAR 1 e NIV 1 não foram avaliados devido à falta de sementes disponíveis. A germinação rápida e uniforme e a emergência de plântulas podem garantir alta e estável produção dos campos de produção (LI et al., 2016).

Na avaliação do índice de velocidade de emergência (IVE), para a safra 2019, o destaque foi para os lotes dos agricultores PED, APA 2 e IVO 3 (Tabela 3), demonstrando serem sementes de maior velocidade em relação a emergência de suas plântulas, indicando maior vigor (DU e HUANG, 2008; MAVI et al., 2010). Nos demais, os valores foram significativamente inferiores, chegando novamente a zero, para o lote da agricultora CID 1, em que não houve emergência. A germinação e a emergência de plântulas são dois estágios independentes e vulneráveis no ciclo de vida de uma planta, determinadas tanto pela qualidade da semente, como pela variação genética e por fatores ambientais (ZHANG et al., 2019).

Por meio do teste de frio (Tabela 3) foi possível observar, na safra 2019, maiores porcentagens para os lotes dos agricultores APA 2 com (93,8%) e PED com (88,5%). Os demais lotes ficaram abaixo de 62,5%. O teste de frio

faz parte dos parâmetros mais utilizados em relação ao vigor das sementes de milho (GU et al., 2017). Sementes de alto vigor têm vantagens óbvias de germinação e estabelecimento de plântulas mesmo sob condição de estresse em campo (LI et al., 2016; GRASSO et al., 2018). Para Zhang et al. (2019), materiais com potencial de germinação rápida e uniforme e emergência de plântulas em resposta ao estresse de baixa temperatura é viável para melhorar a taxa de permanência das plântulas, aumentar a resistência a ambientes adversos. Pode-se compreender que os lotes mais vigorosos estão mais aptos a suportar condições adversas do campo, tais como estresse hídrico ou temperaturas baixas.

Observado os dados conjuntos de germinação e vigor, na safra de 2019, pode-se agrupar aos lotes dos agricultores estudados em superiores (APA 2, PED, IVO 1), intermediários (IVO 1, IVO 2, IVO 3, LED 3, LED 4) e inferiores (APA1, CID 1, LED1, LED 5, LED 6, MAR 1, NIV 1) quanto ao potencial fisiológico. É possível destacar que, os lotes superiores apresentaram aspectos comuns em alguns fatores essenciais para obterem melhores resultados. As condições de armazenamento semelhantes, como o uso de material de polietileno (PET) e um menor índice de infestação são exemplos disso.

Para a safra 2020 todos os lotes avaliados foram classificados como de alto potencial fisiológico, com germinação acima de 84%, emergência de plântulas de 100 % e resultado do teste de frio acima de 93% (Tabela 3). Apenas o índice de velocidade de emergência permitiu um ranqueamento entre os lotes, porém, como o vigor deve ser avaliado considerando-se um conjunto de testes e não um resultado isolado (MARCOS FILHO, 2015), esse ranqueamento não foi considerado. Nesta safra, o alto potencial fisiológico dos materiais está relacionado à ausência do armazenamento. Isso indica que, as condições de campo em que as sementes foram produzidas são adequadas e propícias a produção de sementes qualidade. Logo, o armazenamento pode ser indicado como sendo o fator prioritário na redução do potencial fisiológico em sementes de milho crioulo do Sudoeste Paulista.

No teste de sanidade (Tabela 4), verificou-se a incidência de fungos de campo (*Acremonium* sp. e *Fusarium* sp.) e de armazenamento (*Aspergillus* sp.

e *Penicillium* sp.) (SMIDERLE et al., 2003), sendo os fungos de armazenamento observados em maior quantidade.

Comportamento semelhante foi observado por Pereira et al. (2011), que trabalharam com sementes de soja e concluíram que os fungos de campo associados às sementes diminuíram durante o período de armazenamento, enquanto os fungos de armazenamento aumentaram.

Tabela 4- Incidência dos fungos *Acremonium* sp., *Fusarium* sp., *Aspergillus* sp. e *Penicillium* sp. em lotes de sementes crioulas de milho provenientes do Sudoeste Paulistas nas safras 2019 e 2020.

SAFRA 2019				
Código	<i>Acremonium</i> sp.	<i>Fusarium</i> sp.	<i>Aspergillus</i> sp.	<i>Penicillium</i> sp.
APA 1	7 bc*	13 cde	31 c	100 a
APA 2	4 bc	0 e	0 f	74 b
CAR 1	12 ab	0 e	40 c	57 c
CID	2 bc	5 de	12 de	100 a
IVO 1	2 bc	28 cd	57 b	97 a
IVO 2	1 bc	28 cd	79 a	93 ab
IVO 3	5 bc	3 e	0 f	98 a
LED 1	17 a	54 ab	2 ef	98 a
LED 3	4 bc	14 cde	0 f	98 a
LED 4	5 bc	23 cde	5 ef	91 ab
LED 5	8 b	47 bc	5 ef	89 ab
LED 6	7 bc	58 ab	0 f	88 ab
MAR	8 b	47 bc	5 ef	89 ab
NIV 1	0 c	64 a	18 d	100 a
PED	1 bc	3 e	65 b	67 b
CV%	61,83	29,78	23,37	126,91
SAFRA 2020				
Código	<i>Acremonium</i> sp.	<i>Fusarium</i> sp.	<i>Aspergillus</i> sp.	<i>Penicillium</i> sp.
APA 3	0 b	0 c	1 b	81 ab
CAR 2	0 b	0 c	2 b	61 c

DAR	0 b	2 b	1 b	94 a
FAB	4 a	13 a	40 a	71 bc
NIV 2	3 a	4 b	3 b	72 bc
CV %	40,32	22,78	76,21	12,39

*médias seguidas pela mesma letra em cada safra, para cada fungo, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os fungos associados às sementes podem promover redução da qualidade fisiológica e a emergência pouco uniforme, levam à perda parcial ou total da produtividade (PARSA et al., 2016).

Na safra de 2019, o lote do agricultor LED 1 apresentou maior percentual de presença do fungo *Acremonium* sp., com 17% seguido dos lotes LED 5 e MAR com 8% e APA 1 e LED 6 com 7%. As plantas atacadas por *A. strictum* têm seu desenvolvimento paralisado e seus danos causam sintomas de podridão radicular nas plantas (GOSWAMI et al., 2008).

Observou-se maior ocorrência de *Fusarium* sp. nos lotes dos agricultores NIV 1 (64%), LED 6 com (58%) e LED 1 com (54%). Os demais lotes tiveram valores inferiores, chegando próximos de zero para o agricultor APA 3. Este fungo está associado ao milho na maioria dos estágios do ciclo de crescimento desta planta, é um parasita, saprófito, e causa podridão severa da haste da planta (LANUBILE et al., 2014). A detecção de fungos fitopatogênicos em sementes é muito importante, porque eles são capazes de causar redução na germinação e desenvolvimento inicial de plântulas, além de propiciar a disseminação eficiente de doenças para outras culturas.

O *Aspergillus* sp. e *Penicillium* sp. são considerados fungos de armazenamento e causam a podridão de grãos e sementes de milho, promovem a perda do poder de germinação e o apodrecimento da massa de sementes por conta do aumento da taxa de respiração (CARVALHO e NAKAGAWA, 2012) e podem produzir aflatoxinas, que são potentes perigos para a saúde humana e animal (ASTERS et al., 2014). Para *Aspergillus* sp., observou-se maior ocorrência nos lotes dos agricultores IVO 2 (79%), PED com (65%) e IVO 1 com (57%) (Tabela 4).

O maior percentual de ocorrência entre todos os fungos foi constatado para *Penicillium* sp., com 100% nos lotes dos agricultores APA 1, CID 1 e NIV 1 e o menor percentual foi de (67%) do lote do agricultor PED. Estes valores sugerem que o alto percentual de presença de fungos de armazenamento, são provocados pelas condições favoráveis de umidade, temperatura em que as sementes são mantidas logo após a colheita e durante o armazenamento. De maneira semelhante a este trabalho, Conceição et al. (2016), observou que a maior ocorrência de fungos de armazenamento em sementes de soja contribuiu para a redução da germinação e vigor desses materiais.

Na safra de 2020 o lote da agricultora FAB apresentou maior percentual de presença do fungo *Acremonium* sp., com 4%, seguido do lote NIV 2 com 3% e os demais lotes tiveram valores em zero (Tabela 4). Observou-se maior ocorrência de *Fusarium* sp. nos lotes dos agricultores FAB (13%), NIV 2 com (4%) e DAR com (2%). Os demais lotes, APA 3 e CAR 2, tiveram valores em zero. Para *Aspergillus* sp., observou-se maior ocorrência nos lotes da agricultora FAB (40%), seguido dos lotes dos agricultores NIV 2 com (3%), CAR 2 com (2%), APA 3 e DAR ambos com (1%). O maior percentual de ocorrência entre todos os fungos foi constatado novamente para *Penicillium* sp., nos lotes dos agricultores DAR com (94%), APA 3 com (81%), NIV 2 com (72%) FAB com (71%).

É possível constatar que os fungos de campo tiveram menor ocorrência, o que evidencia a boa qualidade da semente proveniente do campo. Por outro lado, o armazenamento é a principal etapa que têm interferido na baixa qualidade das sementes, uma vez que as sementes da safra 2020 foram coletadas diretamente do campo e apresentou alto índice de fungos de armazenamento. De acordo com Ali et al. (2007), os fungos são uma das principais causas de deterioração e perda qualidade de sementes milho juntamente com ao ataque de insetos. Como as condições de armazenamento estão diretamente relacionadas com a incidência de fungos e à qualidade fisiológica de sementes, é de extrema importância intervir para garantir a manutenção de sementes de qualidade e dar origem a campos de produção de grãos com qualidade. Isto é possível, visto pelo desempenho do lote PED, em

que o agricultor efetuou um melhor manejo das sementes crioulas, principalmente no período de armazenamento. e obteve resultados superiores em relação aos demais materiais analisados.

Na prática de irrigação, 92% dos produtores cultivam o milho crioulo sem irrigação e, embora isto diminua os custos operacionais, houve relatos que, devido à seca e ao estresse hídrico, houve perda de parte ou da produção total. Situação semelhante foi verificada por Vib (2017), em produções de milho na África com padrões irregulares de chuva, métodos inadequados de agricultura e estresse hídrico, gerando perda de colheita entre 70 e 100%. Hellin et al. (2014), relacionaram as mudanças climáticas por causarem o aumento previsto das temperaturas, declínio das chuvas e o aumento de eventos climáticos extremos na região do México, posicionando os pequenos agricultores de milho como sendo particularmente vulneráveis devido à sua localização geográfica e à sua capacidade adaptativa limitada.

A percepção dos agricultores em relação aos manejos adotados nos sistemas produtivos, mencionados no questionário, entre tradicional e convencional, foi efetuado para compreender a relação das sementes crioulas e as práticas agrícolas. Do total de agricultores, 83% consideram ser convencionais e 17% tradicionais, vinculados aos sistemas produtivos certificados em orgânicos. Para Adamtey et al (2016), sistemas convencionais são considerados de alto insumo e representam uma produção orientada para a exportação em escala comercial que utiliza as quantidades recomendadas de fertilizantes, pesticidas, água de irrigação e gera altos rendimentos, ou seja, são quimicamente intensivos e biologicamente simplificados (PONISIO et al., 2015). O sistema tradicional pode ser entendido como sistema de baixo insumo e representam práticas locais de pequenos produtores, usando relativamente poucos fertilizantes e pesticidas e operando sob condições de chuva, isto significa que fazem uso menos intensivo de insumos químicos e/ou de energia, o que pode ajudar a preservar os recursos naturais a longo prazo (ADAMTEY et al., 2016; HOSSARD et al. 2016). Rotolo et al. (2015), concluíram que a forte dependência de recursos não renováveis e tecnologia, bem como o papel dos custos diretos e indiretos da mão-de-obra, são fatores importantes na

determinação da sustentabilidade a longo prazo e da estabilidade ambiental dos sistemas de produção de milho.

A melhoria do sistema agroalimentar do milho, levará a uma melhor segurança alimentar, contribuirá para melhorar a nutrição e a saúde humana, auxiliará no custo de insumos aos produtores e impactará menos o meio ambiente, por isso, persistir na resiliência dos sistemas tradicionais proporciona a diminuição eminente do risco de contaminação das sementes nesta região (EAKIN et al., 2018; OROZCO-RAMÍREZ, BOCCO e SOLÍS-CASTILLO, 2019).

Outra problemática está na presença de milhos comerciais, transgênicos ou não, nas propriedades. Do total de agricultores, 58% relataram cultivar outros materiais de milho convencionais e, em 33% dos casos, estes materiais estão a uma distância de 0,5m a 1,5m entre uma variedade crioula, podendo promover o cruzamento entre elas. Somado a isto, 33% dos agricultores responderam não ter problema dos milhos crioulo e comercial cruzarem, 3% não fazem nada para evitar o cruzamento. 25% dos agricultores, entre eles LED e NIV, cultivam os materiais de milhos separados, a uma distância que varia de 1,5m a 10m. Berthaud e Gepts (2004) afirmam que, caso a introdução de variedades comerciais se torne um processo permanente e generalizado, isto pode atingir um limiar acima do qual a troca de genes dessas variedades reduziria ou eliminaria a diversidade genética das raças locais, o que descaracteriza os materiais crioulos e ameaça a biodiversidade genética existente.

Portanto, um material de qualidade, independente da finalidade de uso do milho crioulo, é essencial em diversos aspectos primordiais à agricultura, como a manutenção da biodiversidade, aumento da produtividade e obtenção de sanidade em campos de produção. É evidente que o uso de sementes crioulas também está aliado ao menor custo de produção, o que se torna uma ótima alternativa para viabilizar a aquisição de insumos, promover heranças agrícolas e culturais, gerar renda, proporcionar segurança alimentar, além de contribuir com o patrimônio genético brasileiro. Assim, garantir a qualidade destas sementes crioulas, potencializa a gestão agrícola e promove a autonomia necessária para a agricultura familiar do Sudoeste Paulista.

CONCLUSÃO

As sementes crioulas de milho do Sudoeste Paulista, apresentam variação em relação à qualidade física, fisiológica e sanitária ocasionada, principalmente, por condições específicas durante o processo do armazenamento.

É preciso aprofundar estudos que visem melhores técnicas de armazenamento para manter a qualidade das sementes, além de promover atividades de extensão rural que conscientize os agricultores em relação à qualidade de sementes. Implementar estratégias de assistência técnica especializada de materiais crioulos alavancará o fortalecimento dos agricultores familiares vinculados aos sistemas tradicionais e desencadeará no melhor desenvolvimento rural da região do Sudoeste Paulista.

O risco de perda das sementes crioulas de milho ocorre por fatores como baixa qualidade de sementes, contaminação dos materiais por fungos e ataques de insetos.

O agricultor orgânico PED representa o bom exemplo em adotar as técnicas para melhorar a qualidade das sementes crioulas e assegurar sua contínua existência.

AGRADECIMENTOS

Aos Agricultores Familiares do Sudoeste Paulista, pela disponibilidade de tempo e de suas sementes crioulas de milho para o estudo dessa pesquisa.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior -Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMTEY, N. et al. Productivity, profitability and partial nutrient balance in maize-based conventional and organic farming systems in Kenya. **Agriculture, Ecosystems & Environment**, v. 235, p. 61-79, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.agee.2016.10.001>.

ALTUNTAS, E.; DEMIRTOLA, H. Effect of moisture content on physical properties of some grain legume seeds. **New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science**, v. 35, n. 4, p. 423-433, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1080/01140670709510210>.

ANTONELLO, L. M. et al. Influência do tipo de embalagem na qualidade fisiológica de sementes de milho crioulo. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 31, n. 4, p. 75-86, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0101-31222009000400009>.

ASTERS, M. C. et al. Relating significance and relations of differentially expressed genes in response to *Aspergillus flavus* infection in maize. **Scientific reports**, v. 4, p. 4815, 2014. DOI: 10.1038/srep04815.

BAKHTAVAR, M. A.; AFZAL, I.; BASRA, S. M. A. Moisture adsorption isotherms and quality of seeds stored in conventional packaging materials and hermetic Super Bag. **Plos One**, v. 14, n. 2, p. e0207569, 2019.

BATOO, M. et al. Graphene quantum dots as cysteine protease nanocarriers against stored grain insect pests. **Scientific reports**, v. 10, n. 1, p. 1-11, 2020. DOI: 10.1038/s41598-020-60432-5.

BENASEER, S. et al. Impact of harvesting and threshing methods on seed quality-A review. **Agricultural Reviews**, v. 39, n. 3, p. 183-192, 2018.

BERTHAUD, J.; GEPTS, P. Maize and Biodiversity: The Effects of Transgenic Maize in Mexico. In Commission for Environmental Cooperation of North America (p. 125). Disponível em: < http://www.cec.org/files/PDF//Maize-Biodiversity-Chapter3_en.pdf >. Acesso em: 28 fev. 2020.

BIRUEL, R. P.; PAULA, R. C.; AGUIAR, I. B. Germinação de sementes de *Caesalpinia leiostachya* (Benth.) Ducke (pau-ferro) classificadas pelo tamanho e pela forma. **Revista Árvore**, v. 34, p. 197-204, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-67622010000200001>.

BRASIL. LEI Nº 10.711, DE 5 DE AGOSTO DE 2003. **Dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudas e dá outras providências**. Brasília, DF. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/2003/L10.711.htm >. Acesso em: 6 mar. 2020.

BRASIL. LEI Nº 13.123, DE 20 DE MAIO DE 2015. **Dispõe sobre bens, direitos e obrigações relativos ao acesso ao Patrimônio Genético do País.** Brasília, DF. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13123.htm>. Acesso em: 8 jun. 2020.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. **Manual de Análise Sanitária de Sementes**, Anexo do Capítulo 9 (Teste de Sanidade de Sementes) das Regras Para Análise de Sementes, 2009. Brasília, DF.: MAPA, 202p. Disponível em: < <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/laboratorios/arquivos-publicacoes-laboratorio/manual-de-sementes-site.pdf>> Acesso em: 31 jan. 2020.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para Análise de Sementes.** Brasília, DF: MAPA / ACS, 2009. p. 395 Disponível em: < <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/laboratorios/arquivos-publicacoes-laboratorio/regras-para-analise-de-sementes.pdf/view>>. Acesso em: 31 jan. 2020.

BRIEGER, F. G. et al. Races of maize in Brazil and other eastern South American countries. **National Academy of Sciences**, Washington. p. 593, 1958.

CARVALHO, N. M.; NAKAGAWA, J. **Sementes: ciência, tecnologia e produção.** FUNEP, Jaboticabal. p. 590, 2012.

CATÃO, H. C. R. M. et al. Incidência e viabilidade de sementes crioulas de milho naturalmente infestadas com fungos em pré e pós-armazenamento. **Ciência Rural**, p. 764-770, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-84782013000500002>.

CATÃO, H. C. R. M. et al. Qualidade física, fisiológica e sanitária de sementes de milho crioulo produzidas no norte de Minas Gerais. **Ciência Rural**, v. 40, n. 10, p. 2060-2066, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0103-84782010001000002>.

CHIM, B. K. et al. Effect of seed distribution and population on maize (*Zea mays L.*) grain yield. **International Journal of Agronomy**, p. 1, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1155/2014/125258>.

CONCEIÇÃO, G. M. et al. Physiological and sanitary quality of soybean seeds under different chemical treatments during storage. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 20, n. 11, p. 1020-1024, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1590/1807-1929/agriambi.v20n11p1020-1024>.

DA SILVA, G. H. et al. Influence of the storage environment on the physiological quality of millet seeds (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br.). **Journal of Seed Science**, vol. 41 n. 3, p. 1, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1590/2317-1545v41n3208200>.

DE ALMEIDA SILVA, T. T. et al. Physiological quality of corn seeds in the presence of biostimulants. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, n. 3, p. 840-846, 2008.

DE MEDEIROS, A. D. et al. Relationship between internal morphology and physiological quality of pepper seeds during fruit maturation and storage. **Agronomy Journal**, v. 112, n. 1, p. 25-35, 2019.

DOEBLEY, J. F.; GAUT, Brandon S.; SMITH, Bruce D. The molecular genetics of crop domestication. **Cell**, v. 127, n. 7, p. 1309-1321, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.cell.2006.12.006>.

DORIA, C. A. Formação da Culinária Brasileira. SERIE 21. **Publifolha**. p.88, 2009.

DU, Y.; HUANG, Z. Effects of seed mass and emergence time on seedling performance in *Castanopsis chinensis*. **Forest Ecology and Management**, v. 255, n. 7, p. 2495-2501, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2008.01.013>.

EAKIN, H. et al. Agricultural change and resilience: Agricultural policy, climate trends and market integration in the Mexican maize system. **Anthropocene**, p. 23:43–52, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ancene.2018.08.002>.

FACHINI, C.; MARIUZZO, P.; CERDAN, L. M. I. O ROTEIRO DO MILHO: a construção do turismo gastronômico no Vale do Paranapanema - SP. Em: Joice Lavandoski, Adriana Brambilla, Edílio Vanzella. (Org.). Alimentação e turismo: oferta e segmentos turísticos. 1ed.João Pessoa. **Editora do CCTA**.v. 1, p. 251-278., 2019.

FINCH-SAVAGE, W. E.; BASSEL, G. W. Seed vigour and crop establishment: extending performance beyond adaptation. **Journal of experimental botany**, v. 67, n. 3, p. 567-591, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1093/jxb/erv490>.

GALLI, J. A.; PANIZZI, R. C.; VIEIRA, R. D. Efeito de *Colletotrichum dematium* var. *truncata* e *Phomopsis sojae* na qualidade sanitária e fisiológica nas sementes de soja. **Summa Phytopathologica**, Botucatu, v. 33, n. 1, p. 40-46, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-54052007000100006>.

GOSWAMI, J. et al. Management of root knot nematode on tomato through application of fungal antagonists, *Acremonium strictum* and *Trichoderma harzianum*. **Journal of Environmental Science and Health Part B**, v. 43, n. 3, p. 237-240, 2008. DOI: <https://doi.org/10.1080/03601230701771164>.

GRASSO, R. et al. Non-destructive evaluation of watermelon seeds germination by using Delayed Luminescence. **Journal of Photochemistry and Photobiology B: Biology**, v. 187, p. 126-130, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jphotobiol.2018.08.012>.

GRZYBOWSKI, C. R. de S. et al. Processing and physical and physiological quality of the native forest seeds of *Vernonanthura discolor*. **Acta Scientiarum. Agronomy**, v. 41, n. 1, p. e39574, 2019. DOI: <https://doi.org/10.4025/actasciagron.v41i1.39574>.

GU, R. et al. The ideal harvest time for seeds of hybrid maize (*Zea mays L.*) XY335 and ZD958 produced in multiple environments. **Scientific reports**, v. 7, n. 1, p. 1-9, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1038/s41598-017-16071-4>.

HAN, Z. et al. QTLs for seed vigor-related traits identified in maize seeds germinated under artificial aging conditions. **PLoS one**, v. 9, n. 3, p. e92535, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0092535>.

HELLIN, J.; BELLON, M. R.; HEARNE, S. J. Maize landraces and adaptation to climate change in Mexico. **Journal of Crop Improvement**, v. 28, n. 4, p. 484-501, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1080/15427528.2014.921800>.

HOSSARD, L. et al. A meta-analysis of maize and wheat yields in low-input vs. conventional and organic systems. **Agronomy Journal**, v. 108, n. 3, p. 1155-1167, 2016. DOI : <https://doi.org/10.2134/agronj2015.0512>.

HOWARD, P. H. Visualizing consolidation in the global seed industry: 1996–2008. **Sustainability**, v. 1, n. 4, p. 1266-1287, 2009.

KHOSRAVI, A. R. et al. Mycoflora of maize harvested from Iran and imported maize. **Pakistan journal of biological sciences: PJBS**, v. 10, n. 24, p. 4432, 2007. DOI: [10.3923/pjbs.2007.4432.4437](https://doi.org/10.3923/pjbs.2007.4432.4437).

KISTLER, L. et al. Multiproxy evidence highlights a complex evolutionary legacy of maize in South America. **Science**, v. 362, n. 6420, p. 1309-1313, 2018. DOI : [10.1126/science.aav0207](https://doi.org/10.1126/science.aav0207).

KONG, D. et al. Identification of Quantitative Trait Loci Controlling Ethylene Production in Germinating Seeds in Maize (*Zea mays L.*). **Scientific reports**, v. 10, n. 1, p. 1-9, 2020. DOI: [10.1038/s41598-020-58607-1](https://doi.org/10.1038/s41598-020-58607-1).

KWON, H. J. et al. Improvement of seed germination in *Dysophylla yatabeana*, a critically endangered plant species in Korea. **Seed Science and Technology**, v. 46, n. 2, p. 385-392, 2018. DOI: [10.15258/sst.2018.46.2.20](https://doi.org/10.15258/sst.2018.46.2.20).

LANUBILE, A. et al. Functional genomic analysis of constitutive and inducible defense responses to *Fusarium verticillioides* infection in maize genotypes with contrasting ear rot resistance. **BMC genomics**, v. 15, n. 1, p. 710, 2014. DOI: [10.1186/1471-2164-15-710](https://doi.org/10.1186/1471-2164-15-710).

LÉRY, J. **Viagem à terra do Brasil**. Tradução Sérgio Milliet. [s.l.]: Biblioteca do Exército, v. 5, p. 279, (Coleção General Benício), 1961.

LI, Z.; SUN, Z. Optimized single irrigation can achieve high corn yield and water use efficiency in the Corn Belt of Northeast China. **European journal of agronomy**, v. 75, p. 12-24, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.eja.2015.12.015>.

LIMA, L. G.; ASSMANN, E. J. Desfolha causada pela *Spodoptera frugiperda* em milho com diferentes biotecnologias. **Revista Cultivando o Saber**, Cascavel, v. 8, n. 5, p.56-66, 2015.

LINS, F. J. A. et al. Nitrogen doses in grain production of maize genotypes under Superadhesion. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 3, p. 14879-14892, 2019. DOI: <https://doi.org/10.9734/jeai/2019/v37i330266>.

LI, Z. et al. A self-developed system for visual detection of vegetable seed vigor index. **Int. J. Agric. Biol**, v. 18, p. 86-91, 2016. DOI: 10.17957/IJAB/15.0066.

MAGNÉE, K. et al. Sensitivity of spinach seed germination to moisture is driven by oxygen availability and influenced by seed size and pericarp. **Seed Science and Technology**, v. 48, n. 1, p. 117-131, 2020. DOI: <https://doi.org/10.15258/sst.2020.48.1.13>.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop Science**, v. 2, n.2, p. 176-77, 1962. DOI: <https://doi.org/10.2135/cropsci1962.0011183X000200020033x>.

MALLMANN, G. et al. Fungos e nematoides associados a sementes de forrageiras tropicais. **Summa Phytopathologica**, v. 39, p. 201-203, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-54052013000300010>.

MARCOS FILHO, J. Fisiologia de sementes de plantas cultivadas. **Londrina: Abrates**., 2015. Disponível em: < <https://repositorio.usp.br/item/002724502>>. Acesso em: 26 mar. 2020.

MAVI, K.; DEMIR, I.; MATTHEWS, S. Mean germination time estimates the relative emergence of seed lots of three cucurbit crops under stress conditions. **Seed Science and Technology**, v. 38, n. 1, p. 14-25, 2010. DOI: <https://doi.org/10.15258/sst.2010.38.1.02>.

NARLOCH, U.; DRUCKER, A. G.; PASCUAL, U. Payments for agrobiodiversity conservation services for sustained on-farm utilization of plant and animal genetic resources. **Ecological Economics**, 70(11), 1837–1845, 2011.

NGUYEN, T. et al. A role for seed storage proteins in Arabidopsis seed longevity. **Journal of experimental botany**, v. 66, n. 20, p. 6399-6413, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1093/jxb/erv348>.

OROZCO-RAMÍREZ, Q.; BOCCO, G.; SOLÍS-CASTILLO, B. *Cajete* maize in the Mixteca Alta region of Oaxaca, Mexico: adaptation, transformation, and

permanence. **Agroecology and Sustainable Food Systems**, p. 1-23, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1080/21683565.2019.1646374>.

PARSA, S. et al. Fungal endophytes in germinated seeds of the common bean, *Phaseolus vulgaris*. **Fungal Biology**, v. 120, n. 5, p. 783-790, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.funbio.2016.01.017>.

PATERNIANI, M. E.; A. G. Z.; FACHINI, C.; RODRIGUES, C. S. Innovation and specialty maize breeding for market niches in the state of São Paulo. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 19, p. 19, 2020.

PEREIRA, C. E. et al. Tratamento fungicida e peliculização de sementes de soja submetidas ao armazenamento. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n. 1, p. 158-164, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1413-70542011000100020>.

PEREIRA, V. C. **A conservação das variedades crioulas como prática de agricultores no Rio Grande do Sul**. 336f. Tese (doutorado) -- Faculdade de Ciências Econômicas, Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural, Porto Alegre, 2017.

PESCHARD, K.; RANDERIA, S. 'Keeping seeds in our hands': the rise of seed activism. **The Journal of Peasant Studies**, p. 1-33, 2020.

PIPERNO, D. R. et al. Late Pleistocene and Holocene environmental history of the Iguala Valley, Central Balsas Watershed of Mexico. **Proceedings of the National Academy of Sciences**, v.104, n. 29, p. 11874-11881, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1073/pnas.0703442104>.

PONISIO, L. C. et al. Diversification practices reduce organic to conventional yield gap. **Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 282, n. 1799, p. 20141396, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1098/rspb.2014.1396>.

QUERALES, P. J. et al. Health and physiological potential of soybean seeds submitted to different storage conditions. **BRAZILIAN JOURNAL OF AGRICULTURE- Revista de Agricultura**, v. 91, n. 1, p. 40-53, 2016. DOI: <https://doi.org/10.37856/bja.v91i1.245>.

RAHMAWATI, S.; AQIL, M. Maize seed quality evaluation at the temperature room storage with open package condition. **Agrivita**, v. 41, n. 3, p. 482, 2019. DOI: <http://doi.org/10.17503/agrivita.v41i3.1269>.

REES, D. P.; SUBRAMANYAM, B.; HAGSTRUM, D. W. Coleoptera, p.1-40. **Integrated management of insects in stored products**, Marcel, 1996.

ROTOLO, G. C. et al. Environmental assessment of maize production alternatives: Traditional, intensive and GMO-based cropping patterns. **Ecological Indicators**, v. 57, p. 48-60, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2015.03.036>.

SANTILLI, J. **Agrobiodiversidade e Direitos dos Agricultores**. São Paulo: Peirópolis, p.519, 2009.

SANTOS, G. R. dos et al. Sanitary analysis, transmission and pathogenicity of fungi associated with forage plant seeds in tropical regions of Brazil. **Journal of Seed Science**, v.36, p.54-62, 2014. DOI: <https://doi.org/10.1590/S2317-15372014000100007>.

SANTOS, M. da S. et al. Sementes crioulas: Sustentabilidade no semiárido paraibano. **Revista Agrarian Academy**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v. 4, n. 7; p. 403, 2017. DOI: [10.18677/Agrarian_Academy_2017a39](https://doi.org/10.18677/Agrarian_Academy_2017a39).

SMIDERLE, O. J.; GIANLUPPI, D.; JUNIOR, M. M. Tratamento e qualidade de sementes de milho durante o armazenamento em Roraima. **Revista Acadêmica Ciência Animal**, v. 1, n. 4, p. 75-83, 2003. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-31222003000400007>.

TAO, Y. et al. Whole-genome analysis of candidate genes associated with seed size and weight in sorghum bicolor reveals signatures of artificial selection and insights into parallel domestication in cereal crops. **Frontiers in plant science**, v. 8, p. 1237, 2017. DOI: <https://doi.org/10.3389/fpls.2017.01237>.

TEFERA, T.; MUGO, S.; BEYENE, Y. Developing and deploying insect resistant maize varieties to reduce pre-and post-harvest food losses in Africa. **Food Security**, v. 8, n. 1, p. 211-220, 2016. DOI: [10.1007/s12571-015-0537-7](https://doi.org/10.1007/s12571-015-0537-7).

VIB. Maize in Africa. **International Plant Biotechnology Outreach**, p. 1–55. 2017. Retrieved from www.vib.be/en/about-vib/Documents/VIB_MaizeInAfrica_EN_2017.pdf.

WALKER, S. et al. Comparative effects of hermetic and traditional storage devices on maize grain: Mycotoxin development, insect infestation and grain quality. **Journal of Stored Products Research**, v. 77, p. 34-44, 2018. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jspr.2018.02.002>.

WANG, Y. et al. Feasibility analysis of NIR for detecting sweet corn seeds vigor. **Journal of Cereal Science**, p. 102977, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jcs.2020.102977>.

WATERWORTH, W. M.; BRAY, C. M.; WEST, C. E. The importance of safeguarding genome integrity in germination and seed longevity. **Journal of Experimental Botany**, v. 66, n. 12, p. 3549-3558, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1093/jxb/erv080>.

WEID, J. M. V. D. Um novo lugar para a agricultura. In: PETERSEN, Paulo (org.). **Agricultura familiar na construção do futuro**. Rio de Janeiro: AS-PTA, 2009. p.47-56.

WILLIAMS, S. B.; MURDOCK, L. L.; BARIBUTSA, D. Storage of maize in Purdue improved crop storage (PICS) bags. **PloS one**, v. 12, n. 1, p. e0168624, 2017. DOI: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0168624>.

ZHANG, C. et al. Evaluation of the Low-Temperature Tolerance of Rapeseed Genotypes at the Germination and Seedling Emergence Stages. **Crop Science**, v. 59, n. 4, p. 1709-1717, 2019. DOI: <https://doi.org/10.2135/cropsci2019.03.0160>.

ZHANG, M. et al. Optimizing Seed Water Content: Relevance to Storage Stability and Molecular Mobility. **Journal of Integrative Plant Biology**, v. 52, n. 3, p. 324–331, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1744-7909.2010.00916.x>.

ZHANG, X. et al. Evidence for maternal control of seed size in maize from phenotypic and transcriptional analysis. **Journal of experimental botany**, v. 67, n. 6, p. 1907-1917, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1093/jxb/erw006>.

A RELAÇÃO DE TROCAS DE SEMENTES CRIOULAS DE MILHO NO SUDOESTE PAULISTA

RESUMO

As feiras de troca apresentam um movimento recente de estímulo, expansão e conservação de produtos da agrobiodiversidade. Em 2019, ocorreu a primeira feira de trocas de sementes crioulas na região do Sudoeste Paulista, organizada pela coordenadoria de turismo de Ribeirão Grande, SP, e por outros órgãos públicos, como Universidade Estadual de Campinas, o Instituto Agrônomo de Campinas e a Escola Municipal de Ensino Fundamental Dona Maria Francisca Ferreira. Trocar sementes de milho crioulo com vizinhos ocorre de maneira espontânea há anos no Sudoeste Paulista, e são essenciais para esses recursos genéticos permanecerem no território. Este trabalho teve por objetivos localizar as propriedades familiares mantenedoras de sementes crioulas de milho e verificar quais relações de trocas de sementes ocorreram na primeira feira de troca de sementes, na região. Para tanto, foram entrevistados 12 agricultores familiares que cultivam milho crioulo e suas propriedades foram geolocalizadas. Existem quatro núcleos de trocas de sementes e três indivíduos que não realizam trocas. Há relações de troca por reciprocidade entre os agricultores familiares considerados “guardiões” da diversidade genética local. A semente crioula mais comum na feira foi de milho, porém houve a presença de outras espécies como feijão, arroz, abóbora, bucha, entre outros. A distância da feira com a localização das propriedades dificultou a presença física dos agricultores familiares no dia do evento, entretanto, eles disponibilizaram suas sementes crioulas para que as trocas ocorressem com as pessoas presentes. A sua realização é um meio de valorizar e manter as sementes crioulas nesse território e gerar maior integração entre os atores como os guardiões de sementes.

Palavras-chave: Agricultura familiar; feiras de sementes; geolocalização; milho crioulo.

ABSTRACT

Trade fairs show a recent stimulus movement, expansion and conservation of agrobiodiversity products. In 2019, the first creole seed exchange fair took place in the region, organized by the tourism coordinator of Ribeirão Grande, SP, and by other public bodies, such as the State University of Campinas, or the Agronomic Institute of Campinas and the Municipal School of Education Maria Francisca Ferreira. Exchanging Creole corn seeds with neighbors has been spontaneous for years in the Southwest of São Paulo and are essential for these genetic resources to remain in the territory. This study aimed to locate family properties that maintain corn creole seeds and to verify which seed exchange relationships occurred in the first seed exchange fair in the region. To this end, 12 family farmers who grow Creole corn were interviewed and their properties were geolocated. There are four nuclei of seed exchanges and three, which do not perform exchanges. There are relations of exchange for reciprocity between family farmers considered “guardians” of local genetic diversity. The most common creole seed at the fair was corn, but there were other species such as beans, rice, pumpkin, loofah, among others. The distance between the fair and the location of the properties made it difficult for the family farmers to have a physical presence on the day of the event, however they made their Creole seeds available for exchanges to take place with the people present. Its realization is a means of valuing and maintaining Creole seeds in this territory and generating greater integration among actors such as seed custodians.

Keywords: Creole maize; family farm; geolocalization; seed fairs.

INTRODUÇÃO

As sementes crioulas são materiais cultivados e mantidos através das gerações de uma mesma região, expressam melhor adaptabilidade e possuem características diferenciadas quando comparados às variedades comerciais (BESSA; VENTURA e ALVES, 2017). A identidade das comunidades se reflete nas variedades crioulas, reforçando sua grande importância de conservação para o resgate cultural e histórico (BESSA; VENTURA e ALVES, 2017).

A Lei nº 13.123, de 20 de maio de 2015, dispõe sobre bens, direitos e obrigações relativos ao acesso ao Patrimônio Genético do País as define como:

“(...) variedade proveniente de espécie que ocorre em condição *in situ* ou mantida em condição *ex situ*, composta por grupo de plantas dentro de um táxon no nível mais baixo conhecido, com diversidade genética desenvolvida ou adaptada por população indígena, comunidade tradicional ou agricultor tradicional, incluindo seleção natural combinada com seleção humana no ambiente local, que não seja substancialmente semelhante a cultivares comerciais” (BRASIL, 2015).

O milho (*Zea mays* L.) representa uma das principais culturas agrícolas com elevada importância econômica nas relações mercadológicas internacionais. Entretanto, suas variedades crioulas ocorrem, sobretudo, na América Latina, centro de origem da espécie (JASPER e SWIECH, 2019). Uma característica básica identificada em todas as variedades de milho crioulo é a facilidade de adaptação ao ambiente em que foram desenvolvidas e a resistência a patógenos (BIANCHETTO et al., 2017).

Com o avanço dos sistemas produtivos convencionais, as monoculturas transgênicas ameaçam os cultivos crioulos, pondo em risco toda a variabilidade genética desenvolvida ao longo do tempo, processo conhecido como erosão genética (BARBOSA, VIDOTTO e ARRUDA, 2015). Em função desse avanço, verifica-se uma acentuada redução da agrobiodiversidade gerada ao longo de aproximadamente dez mil anos de domesticação de espécies e variedades pelas ações e atividades humanas (WEID, 2009). As monoculturas transgênicas também acarretam a dependência dos pequenos agricultores por insumos agrícolas, impactos no conhecimento tradicional associado às sementes e sistemas produtivos e a desestruturação de sistemas econômicos

e culturais que mantinham e geravam a biodiversidade agrícola (PERONI e HANAZAKI, 2002).

Para Jackson (2005), o material genético que pode ser trocado entre as populações, formou a base da melhoria das colheitas desde o início da agricultura que hoje alimenta mais de 6 bilhões de pessoas em todo o mundo. Entretanto, as trocas entre agricultores estão cada vez mais escassas devido aos fatores externos já apresentados. O intercâmbio de recursos fitogenéticos entre os indivíduos que delas usufruem tem o papel fundamental para a conservação da agrobiodiversidade e para o desenvolvimento rural sustentável. Na década de 1990, no Peru, houve a criação do modelo Cajamarca, resultado de vários anos de experiência em projetos de desenvolvimento rural, que trouxe entre as 6 etapas de ações estratégicas, a realização de feiras de sementes (TAPIA, 2000).

De acordo com Alves et al. (2013), os espaços de produção e de troca das sementes crioulas, a exemplo das feiras livres e dos intercâmbios entre as comunidades quilombolas, são realizadas tradicionalmente pelo armazenamento, reprodução e melhoramento milenarmente das famílias camponesas e dos povos indígenas em todo o mundo.

Outra percepção vista por Tapia (2000) sobre a realização das feiras de sementes foi por demonstrarem ser um meio adequado para estimular a conservação *in situ* dos recursos fitogenéticos e terem a vantagem social de estimular a participação de toda a família na conservação dos recursos genéticos.

As feiras de troca apresentam um movimento recente de estímulo, expansão e conservação de produtos da agrobiodiversidade brasileira. De acordo com Vaz (2019), muitos agricultores ao se encontrarem nos locais de trocas, têm a oportunidade de compartilhar entre si sementes de variedades crioulas desenvolvidas em suas propriedades e conhecimento empírico adquirido.

Como forma de expansão das sementes crioulas de milho, as feiras de trocas de sementes são fenômenos atuais que designam a continuidade da produção agrícola e principalmente, dos conhecimentos tradicionais associados

à cultura nas interações geradas pelos indivíduos participantes. Neste caso, são ambientes que propiciam uma socialização vinculada às tradições como danças, preparo de comidas típicas, disseminação de conhecimentos e práticas agrícolas. A associação da feira de troca com outras manifestações culturais locais pode se tornar eventos culturais agregando além da geração de economia local, meios para representação de um lugar ou grupo de pessoas. De acordo com Roberge (2010):

“(...) eventos culturais, representam fortes marcadores de identidade para a população local, enquanto constituem uma importante aposta econômica para apoiar certas comunidades durante todo o ano, entre outras coisas por seu poder de atração turística e os desdobramentos que eles despertam.”

No Sudoeste Paulista, em um primeiro mapeamento realizado por Fachini (2017), foi observada a existência de várias manifestações mantidas pela população na zona norte de Ribeirão Grande, como a prática dos mutirões comunitários para o manejo agrícola, para a alimentação compartilhada e celebrações. Isso corrobora com o fato de haver agricultores familiares que ainda cultivam variedades de milho crioulo e que realizam trocas de sementes entre seus familiares e vizinhanças.

Em 2019, ocorreu a primeira feira de trocas de sementes crioulas na região, organizada pela coordenadoria de turismo de Ribeirão Grande, SP, e por outros órgãos públicos, como Universidade Estadual de Campinas, o Instituto Agrônomo de Campinas e a Escola Municipal de Ensino Fundamental Dona Maria Francisca Ferreira. Esta feira foi realizada num espaço cedido pela prefeitura de Ribeirão Grande, SP, e teve como objetivo valorizar o patrimônio biocultural e as comunidades locais, contando com atividades culturais e uma palestra sobre produção agrícola consorciada e sobre alimentação relacionada ao milho, ministrada por um especialista mexicano (VAZ, 2019).

As feiras, enquanto locais de mobilização, impulsionam pautas como o da biodiversidade que precisam ser estudadas e difundidas e passam a ser um ambiente possível de se construir e legitimar o desenvolvimento sustentável, revitalizar ou mesmo preservar tradições e valorizar as variedades tradicionais de culturas. Portanto, seu campo de observação oferece um estudo inicial das

relações e redes constituídas no território que podem conter implicações local-global e que pertencem aos vários processos de valorização patrimonial.

Entretanto, é também importante compreender quem são os guardiões que mantêm as sementes crioulas no território, qual a localização desses agricultores detentores desses materiais, quais fatores levaram a realização da primeira feira de troca de sementes do Sudoeste Paulista e qual a relação desses agricultores com a feira. Visou-se com este trabalho, compreender, a partir da localização de algumas das propriedades familiares mantenedoras de sementes crioulas de milho na região do Sudoeste Paulista, como se organizam as trocas de sementes para manutenção desse patrimônio genético no território Sudoeste Paulista.

MATERIAL E MÉTODOS

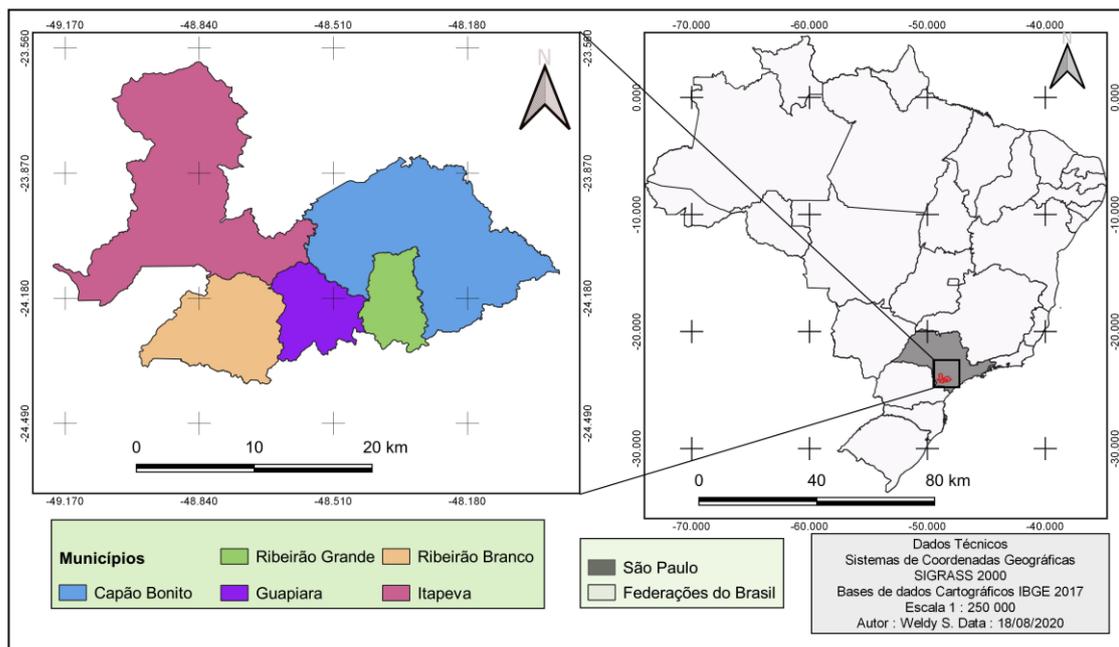
Para conhecer e coletar informações sobre os agricultores familiares e suas propriedades, foram realizados os seguintes procedimentos: (1) visita exploratória com observação direta do local, no mês de julho de 2019, com registro escrito, fotográfico e de áudio, nos municípios Capão Bonito, Guapiara, Itapeva, Ribeirão Branco e Ribeirão Grande; (2) anotações no diário de campo; (3) depoimentos de informantes chaves; (4) pesquisa documental; (5) entrevistas estruturadas com questões abertas e fechadas com os produtores de milho crioulo, em dezembro de 2019 e fevereiro de 2020.

Foram localizadas 12 propriedades agrícolas familiares que cultivam sementes crioulas de milho. Estas propriedades estão localizadas em municípios da região do Sudoeste Paulista, SP, e estão vinculados ao projeto “Roteiro do Milho” (FACHINI et al., 2019), (Figura 3).

Os agricultores familiares de cada propriedade foram entrevistados ao longo das três visitas a campo realizadas entre julho de 2019 a fevereiro de 2020 por meio de uma entrevista semiestruturada com um questionário, composto de 15 perguntas sobre suas percepções de sua ‘condição de guardião’, tais como: reconhecimento como guardião, saberes e tradições relacionadas à sementes crioulas, resgates de outras sementes crioulas, destino e utilizações do milho crioulo, principais problemas que envolvem as

sementes crioulas, processos de plantio e colheita, percepções entre a variedade crioula e a comercial, valores não monetário recebidos pela semente. Esse questionário foi aplicado com consentimento prévio e assinado por todos os participantes desta pesquisa (CAAE nº 22150919.7.0000.5504).

Figura 3- Mapa da região do Sudoeste Paulista e municípios do projeto.



Realizador: Saint-Fleur, 2020.

Para gerar os mapas de localização das áreas de estudo, os dados cartográficos em formato *shapfiles* foram obtidos no site do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) (IBGE, 2017). As coordenadas geográficas das propriedades rurais visitadas foram localizadas por meio do Google Earth, para a elaboração de um mapa com os núcleos de troca de sementes da região. Todos os dados foram georreferenciados e os mapas foram produzidos utilizando-se a ferramenta de análise espacial Qgis 3.10.

De acordo com Denègre e Salgé (2004), a utilização do Sistema de Informação Geográfica (SIG) permite comunicar e processar informações geográficas e ajuda a divulgar uma grande quantidade de informações, descrevendo objetos, fenômenos, vínculos entre sociedades ligadas a um território. Um sistema de informação geográfico é, portanto, caracterizado por

um critério essencial, o da localização: tal objeto está próximo de outro, tal fenômeno afeta tal superfície e se sobrepõe a outra, e assim por diante.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na região do Sudoeste Paulista existem diversos guardiões de sementes crioulas de milho, mas, para este trabalho, foram georreferenciadas 12 propriedades de guardiões que responderam ao questionário, sendo 85% do sexo masculino e 15% do sexo feminino.

A distribuição das propriedades rurais associadas aos entrevistados está disposta em: 5 no município de Ribeirão Grande, 1 em Ribeirão Branco, 3 em Capão Bonito, 2 em Guapiara e 1 em Itapeva (Tabela 5).

Dez agricultores familiares residem em propriedades entre 0,3ha a 13ha, e apenas dois deles residem em propriedades de 120ha a 339ha. As áreas especificamente destinadas à produção de milho crioulo dentro das propriedades são, de modo geral, pequenas, variando de 0,03 a 0,6 ha, destinada principalmente à subsistência dos agricultores, alimentação animal e artesanato. Na safra 2018/2019, a maior quantidade de milho crioulo produzida numa propriedade foi de 2.760 kg, por IVO. Neste caso, a produção foi superior, pois o foco da propriedade é a utilização da palha do milho crioulo para a confecção de artesanatos e parte da produção é destinada ao pagamento da terra arrendada, o que demanda maior quantidade de grãos produzidos. Os demais guardiões utilizam o milho crioulo dentro de suas próprias propriedades, principalmente, para a alimentação humana e animal.

Tabela 5- Identificação, município, área total da propriedade (A. T.), área destinada à produção de milho crioulo (A. P.), quantidade produzida (Q. P.) e origem das sementes crioulas de milho (O. S.) dos agricultores familiares da região do Sudoeste Paulista, safra 2018/2019.

Código dos Agricultores	Município	A.T. (ha)	A.P. (ha)	Q.P. (kg)	O.S.
ANG	Ribeirão Grande	2.5	0,23	900	Família
APA	Capão Bonito	5	0,30	600	Vizinho
CAR	Capão Bonito	2	0,08	300	Vizinho
CID	Guapiara	0.4	0,04	200	Grupo de Artesãs
DAR	Ribeirão Grande	3.5	0,23	180	Vizinho
FAB	Ribeirão Branco	338.8	0,04	300	Família; Feira RG ¹
IVO	Guapiara	2.5	0,60	2760	Família; outras feiras
JOA	Ribeirão Grande	1.9	0,5	0*	Vizinho
LED	Capão Bonito	121	0,30	600	Vizinho
NIV	Ribeirão Grande	1	0,04	90	Feira RG ¹
PED	Ribeirão Grande	0.3	0,03	150	Família
VAG	Itapeva	13	0,05	150	Amigos; tribo indígena

¹RG: Ribeirão Grande.

*JOA perdeu as sementes crioulas devido à seca de 2018.

Fonte: De Carvalho, 2020.

Pelas características dos entrevistados, é possível dizer que eles se enquadram como agricultores familiares de acordo com a Lei da Política

Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais, considera-se como agricultor familiar e empreendedor familiar rural aquele que pratica atividades no meio rural, atendendo, simultaneamente, aos seguintes requisitos, (BRASIL, 2006):

I - não detenha, a qualquer título, área maior do que 4 (quatro) módulos fiscais;

II - utilize predominantemente mão-de-obra da própria família nas atividades econômicas do seu estabelecimento ou empreendimento;

III - tenha renda familiar predominantemente originada de atividades econômicas vinculadas ao próprio estabelecimento ou empreendimento;

IV - dirija seu estabelecimento ou empreendimento com sua família.

A área total das propriedades demonstra o enquadramento de dez produtores como agricultores familiares, segundo a classificação da Lei mencionada acima.

Quando questionados sobre o termo guardiões de sementes crioulas, embora 62% dos agricultores não conhecessem o termo, 54% responderam que se consideravam como um. Os principais argumentos para que se considerem positivamente, são: por obterem sementes crioulas, as plantarem, as consumirem e as trocarem com conhecidos ou em locais de troca de sementes.

Segundo a Lei do Patrimônio Genético, os agricultores entrevistados são considerados agricultores tradicionais (BRASIL, 2015), uma vez que se utilizam de variedades tradicionais locais ou crioulas ou raças localmente adaptadas ou crioulas e mantém e conserva a diversidade genética que incluem agricultores familiares.

Apesar do milho crioulo ainda estar presente nesse território, a região concentra 40% de toda produção de milho do Estado de São Paulo, sendo frequente a exposição do milho crioulo a áreas vizinhas de produção de milho *comodity* OGM. É ainda comum, entre os entrevistados que se plante na mesma área sementes de milho crioulo e sementes comerciais, sendo que o milho crioulo se destina a alimentação dos produtores principalmente no ponto de verde e o milho comercial e destinado a criação.

Estudos prévios realizados no território, indicam a importância do milho no Sudoeste Paulista através dos fortes elementos da cultura caipira e da cultura tropeira que o utilizavam em seus costumes, manifestações artísticas e religiosas e, também na cultura alimentar (FACHINI, MARIUZZO e CERDAN, 2019). Essa importância é tanto histórica, quanto atual. Um dos motivos de o conservarem o é sua forte presença nos hábitos alimentares da população local. Ainda que o milho seja a semente crioula mais comum no território para as trocas, sua presença mantém os elos de memórias culturais com o passado e por isso, conforme Fachini, Mariuzzo e Cerdan (2019), é considerado como um ícone indenitário.

A manutenção dessas sementes nesse território, está mais relacionada em alguns casos a uma memória afetiva do alimento do que a um engajamento político no assunto das sementes crioulas. O ativismo de semente foi marcado por intensa mobilização na política global de sementes na primeira década do século XXI e de acordo com Peschard e Randeria (2020):

“Ativistas agrários e seus aliados têm contribuído para politizar o debate em torno das leis de sementes, mostrando que a qualidade das sementes e as normas de certificação não são meramente critérios técnicos, mas que estabelecem as bases e permitem o fechamento corporativo de sementes”.

Embora o serviço prestado pelos agricultores do Sudoeste Paulista esteja relacionado com o ativismo de sementes, o fato de não o terem como engajamento principal, impacta por exemplo, na dinâmica regional de trocas de sementes e de defenderem seus direitos como detentores guardiões do Patrimônio Genético brasileiro, de modo que os fortaleçam mais.

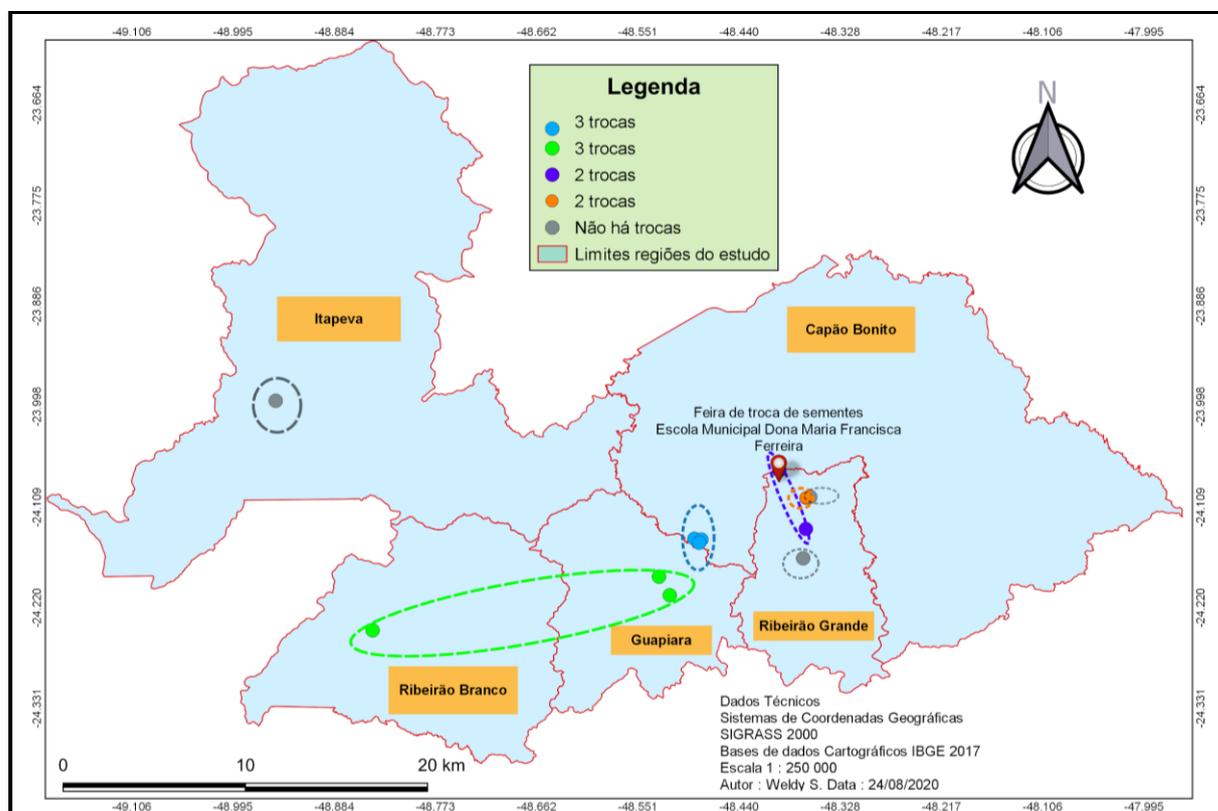
Em outros grupos como Itapeva e as artesãs, já existe um reconhecimento do papel dessas sementes para a agrobiodiversidade e neste caso, há a prática de separação das sementes e o cuidado para não haver mistura. Apesar das mulheres não serem maior em número de guardiãs, são elas quem mantem as práticas e cuidados com a manutenção das sementes.

Quanto a origem das sementes crioulas, foram obtidas, em aproximadamente 42% dos estabelecimentos, com vizinhos. Cerca de 33% dos estabelecimentos obtiveram as sementes com familiares e outros 33% com amigos, feiras ou grupos de artesãs. Os principais fatores de trocas mencionados pelos guardiões estão relacionados, principalmente, pela relação

de vizinhança entre os agricultores, que ao compartilharem do conhecimento e da prática sobre os milhos crioulos, despertam o interesse dos seus vizinhos no cultivo. Estes fatos demonstram a existência de relações de reciprocidade, baseadas na proximidade entre unidades produtivas, amizade ou afinidade.

A partir das geolocalização das propriedades em cada município e foi elaborado um mapa com núcleos de trocas de sementes crioulas de milho do Sudoeste Paulista (Figura 4).

Figura 4- Núcleos de trocas de sementes crioulas de milho do Sudoeste Paulista.



Realizador: Saint-Fleur, 2020.

Separou-se as trocas de sementes em núcleos, representados por cores distintas. Foram observados quatro núcleos com ocorrência de trocas de sementes crioulas e mais três propriedades (ANG; DAR; VAG), representadas pela cor cinza, que não realizaram trocas dentro do território. O núcleo presente no município de Itapeva foi o único que relatou a existência de sementes de milho crioulo colorido.

O núcleo representado pela cor verde possui três propriedades (CID, FAB e IVO), localizadas nos municípios de Ribeirão Branco e Guapiara, que têm como atividades em comum o artesanato. Neste núcleo as principais variedades de milho crioulo são: o milho amarelo de palha roxa; milho vermelho de palha roxa; milho amarelo de palha branca e milho rajado de palha marrom. Este núcleo apresenta maior interação e maior diversidade de sementes crioulas de milho por cultivarem quatro variedades. Essa interação é resultado dos subprodutos utilizados do milho crioulo, as palhas, essenciais na produção de artesanatos desenvolvidos, principalmente, pela cooperativa de mulheres do município de Guapiara.

O núcleo representado pela cor azul possui três propriedades (APA, CAR e LED) localizados no município de Capão Bonito, que têm como utilização o consumo próprio e a alimentação animal. As variedades em comum são: milho amarelo de palha roxa e o milho amarelo de palha branca conhecido como estecão. Este núcleo embora apresente grande interação e possui um produtor certificado orgânico, há pouca diversidade de sementes por cultivarem as mesmas variedades crioulas de milho.

O núcleo representado pela cor laranja possui duas propriedades (JOA e PED), que também possuem como finalidade o consumo próprio e a alimentação animal, possuem apenas uma variedade: o estecão, milho amarelo de palha branca.

O núcleo representado pela cor roxa é o mais recente local de troca, pois é a localização da primeira feira de trocas de sementes de Ribeirão Grande. NIV foi o único que obteve semente na primeira feira de Ribeirão Grande (milho amarelo de palha roxa) e FAB que possui sementes crioulas de milho amarelo de palha roxa, foi a única que disponibilizou o recurso genético para troca neste evento. Participaram da feira, guardiões de outras regiões fora do Sudoeste Paulista e houve sementes de outras espécies, proporcionando a maior diversidade de espécies locais.

Os principais motivos de poucos produtores rurais não terem participado da Feira de trocas foram a distância entre o local do evento e suas propriedades, dificuldade de custos, transporte e a falta de tempo. Entretanto,

a escolha do local para a primeira Feira ocorreu através da disponibilidade e incentivo da prefeitura do Município de Ribeirão Grande, por meio da Coordenadoria de Turismo (LIMA et al., 2020). A Feira foi realizada no salão de eventos da cidade de Ribeirão Grande no período da manhã e tarde. De acordo com Lima et al., (2020) foram convidados representantes do poder público e agricultores dos municípios participantes do Roteiro do Milho. Cada prefeitura organizou o transporte e a participação de alguns produtores rurais.

A feira totalizou 47 participantes adultos, entre estudantes, representantes do setor público, produtores rurais, professores dos municípios de Ribeirão Grande, Capão Bonito, São Miguel Arcanjo, Itapetininga, Guapiara e Ribeirão Branco (LIMA et al., 2020). Ainda que a maioria dos agricultores não estivessem fisicamente na feira, eles não deixaram de ter uma participação ativa com o propósito principal: disponibilizar sementes crioulas para trocas. Muitos enviaram suas sementes o que gerou êxito no resultado da feira, além de ter proporcionado a inclusão de novos agricultores que, a partir dessa disponibilidade de sementes, iniciaram novas produções de milho crioulo e puderam participar dessa pesquisa.

Outro resultado observado na feira foi a troca de conhecimentos e, por isso, esse é um evento importante para gerar intercâmbios diversos e a valorização cultural (DIAS et al., 2015). Embora as feiras de trocas de sementes proporcionem a oportunidade de intensificação das relações de reciprocidade, diálogo e outros materiais genéticos, é importante destacar que, nessa região, os agricultores familiares que detêm sementes não realizam as trocas como em algumas comunidades tradicionais que têm essa atividade como uma tradição.

Há relatos sobre a dificuldade da comunicação entre os agricultores familiares do Sudoeste Paulista para acessarem àqueles que possuem sementes crioulas e assim, criarem vínculos mais fortes. Por isso, a geolocalização pode auxiliar a identificar determinados agricultores e, deste modo, permitir o planejamento de futuras feiras de trocas de sementes.

Outra informação mencionada pelos entrevistados foi sobre o destino das sementes. Todos os agricultores não souberam quantificar com exatidão

quais os destinos já compartilharam seus recursos genéticos. Olson, Morris e Méndez (2012), também verificaram que os agricultores da pesquisa não sabiam a origem final da maioria dos produtos das raças de milho e feijão que eles plantaram. Isso reforça a importância de geolocalizar tais percursos, uma vez que a informação se perde. À medida em que mais guardiões sejam localizados, será possível repensar em mais pontos estratégicos de trocas de sementes, a fim de viabilizar o tráfego, aumentar o fluxo de sementes, gerar históricos de dados e melhorar a comunicação entre eles.

Na região do Sudoeste Paulista, a semente crioula comum a todos os guardiões é a do milho, mas na feira do produtor houve presença de sementes como arroz caipira, feijão de fava, feijão de corda, feijão guandu e feijão preto caipira, milho das variedades estecão, vermelho crioulo, laranja crioulo, amarelo de palha roxa e o milho preto crioulo; abóbora grande caipira, melancia caipira, pepino caipira, alho caipira, vassoura e bucha (LIMA et al., 2020). Como a região tem vocação agrícola e influência histórica de uso e consumo do milho, feiras de trocas de sementes podem ser pontos de obtenção de outras variedades e culturas para promover o aumento da agrobiodiversidade da região. Os usos vinculados às variedades crioulas de milho expressam a importância delas para o desenvolvimento, segurança alimentar e a autonomia das famílias (SILVA, 2015) e reforça a relevância da conservação *in situ-on farm* sobre a agrobiodiversidade (CLEMENT et. al., 2007).

A diminuição de trocas de sementes entre os agricultores dessa região, ao longo do tempo, pode ser influenciada por diversos fatores como o êxodo rural, a industrialização, a introdução de monoculturas, entre outros. De acordo com Fachini (2017), o município de Ribeirão Grande possui pouca disponibilidade para áreas de plantio devido ao relevo e há a substituição de culturais anuais por monoculturas florestais de eucalipto e pinus. A autora ainda afirma que o milho crioulo tem deixado de ser produzido localmente, em troca de variedades de milho transgênico ou híbrido. É válido ressaltar que a presença de milho transgênico em grande escala na região pode comprometer o fluxo genético crioulo do milho e, conseqüentemente, o propósito das feiras.

Por isso, tanto a geolocalização das áreas de milho transgênico como a de milho crioulo são fundamentais para minimizar a erosão genética.

Salienta-se que a realização das feiras é tão importante quanto a manutenção da qualidade das sementes utilizadas para o cultivo e para as trocas, uma vez que ela conecta as relações existentes no território e, especificamente a feira do Sudoeste Paulista, foi criada com intuito de revalorizar as sementes crioulas persistentes. Por fim, sugere-se que instituições de extensão, pesquisa e universidades, atuem em parceria com os agricultores, disponibilizando informações e técnicas sobre os cultivos crioulos e construindo um banco de sementes que prossiga com essa iniciativa essencial para a manutenção da cultura e da agrobiodiversidade presentes na região do Sudoeste Paulista a serem disponibilizadas nas futuras feiras de trocas de sementes.

A falta de interação com outros núcleos pode dificultar o acesso a novas sementes em caso de perdas, além de não diversificar a variabilidade genética local.

CONCLUSÃO

Dentre as propriedades agrícolas mantenedoras de milho crioulo, foram localizadas 12 em cinco municípios do Sudoeste Paulista e em quatro núcleos de trocas de sementes. Há dificuldade na organização da comunicação entre os agricultores familiares para a troca de sementes, portanto, a realização de feiras de troca de sementes facilita o processo de comunicação entre os indivíduos, proporciona a manutenção das variedades de milho crioulo presente no local e aumenta a diversidade de variedades crioulas de outras culturas para a região do Sudoeste Paulista.

AGRADECIMENTOS

Aos Agricultores Familiares do Sudoeste Paulista, pela disponibilidade de tempo e de suas sementes crioulas de milho para o estudo dessa pesquisa.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, R. B. **Variedades e benefícios das sementes crioulas cultivadas pelas guardiãs no município de Mampituba- RS, 2019**. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/handle/10183/197744>>. Acesso em: 24 ago. 2020.

ALVES, S.A.; MARQUES, G.P.; MENDONÇA, M.R. **A produção de sementes de variedades crioulas e a construção da autonomia camponesa no Movimento Camponês Popular – MCP – no Brasil**. In: ENCUENTRO DE GEÓGRAFOS DE AMÉRICA LATINA, 14., 2013, Lima. Anales... Lima: Egal, 2013.

BADSTUE, L. Confiança mútua como base para a aquisição de sementes. **Agriculturas**, v.4, n.3, 2007.

BARBOSA, V. L.; VIDOTTO, R. C.; ARRUDA, T. P. **Erosão Genética e Segurança Alimentar**. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE CIÊNCIAS INTEGRADAS, 12., 2015, Guarujá. Anais... Guarujá: Universidade de Ribeirão Preto, 2015.

BIRUEL, R. P.; PAULA, R. C. de; AGUIAR, I. B. de. Germinação de sementes de *Caesalpinia leiostachya* (benth.) ducke (pau-ferro) classificadas pelo tamanho e pela forma. **Revista árvore**, v. 34, n. 2, p. 197-204, 2010.

BRASIL. Lei n. 13.123, de 20 de maio de 2015. **Dispõe sobre bens, direitos e obrigações relativos ao acesso ao Patrimônio Genético do País, 2015**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/_Ato2015-2018/2015/Lei/L13123.htm>. Acesso em: 16 ago. 2020.

BRASIL. Lei Nº 11.326, de 24 de julho de 2006. **Institui a Política Nacional da Agricultura Familiar e Empreendimentos Familiares Rurais, 2006**. Disponível em: <[BESSA, M. M.; VENTURA, M. V. A.; ALVES, L. S. Sementes crioulas: construção da autonomia camponesa. **Cadernos de Agroecologia**, Porto Alegre, v.11, n.2, 2017.](https://legis.senado.leg.br/sdleg-getter/documento?dm=4080268&disposition=inline#:~:text=JULHO%20DE%202006.-,Estabelece%20as%20diretrizes%20para%20a%20formula%C3%A7%C3%A3o%20da%20Pol%C3%ADtica%20Nacional%20da,Art.>. Acesso em: 4 fev. 2021.</p>
</div>
<div data-bbox=)

BIANCHETTO, R. et al. Desempenho agrônomo de milho crioulo em diferentes níveis de adubação no Sul do Brasil. **RevUergs**, Porto Alegre, v.3, n.3, 2017.

BUIATTI, M.; CHRISTOU, P.; PASTORE, G. The application of GMOs in agriculture and in food production for a better nutrition: two different scientific points of view. **Genes & nutrition**, v. 8, n. 3, p. 255-270, 2013.

CENSO AGROPECUÁRIO, 2017. Sistema IBGE. Disponível em: <https://censos.ibge.gov.br/agro/2017/templates/censo_agro/resultadosagro/index.html>. Acesso em: 29 jan. 2021.

CLEMENT, C. R.; ROCHA, S. F. R.; COLE, D. M.; VIVAN, J. L. **Conservação on farm.** In: NASS, L.L. Recursos Genéticos Vegetais. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, p.511-543, 2007.

DENÈGRE, J.; SALGÉ, F. Introduction aux systèmes d'information géographique. In: DENÈGRE, J.; SALGÉ, F. **Les systèmes d'information géographique.** Paris: Presses Universitaires de France, p. 5-11, 2004.

DIAS, T.; MORAES, C. S.; CASTRO, L. R.; MACIEL, M. Feiras de sementes em terras indígenas brasileiras. In: CONGRESO LATINOAMERICANO DE AGROECOLOGÍA, 5., La Plata. Memórias. **La Plata, Sociedade Científica Latino-Americana de Agroecologia,** 2015.

FACHINI, C. et al. Múltiplas tecnologias para agricultura diversificada do Sudoeste Paulista. **O AGRÔNOMICO (CAMPINAS)**, v. 71, p. 8-27, 2019.

FACHINI, C.; MARIUZZO, P.; CERDAN, L. M. I. O ROTEIRO DO MILHO: a construção do turismo gastronômico no Vale do Paranapanema - SP. Em: Joice Lavandoski, Adriana Brambilla, Edílio Vanzella. (Org.). Alimentação e turismo: oferta e segmentos turísticos. 1ed.João Pessoa. **Editora do CCTA.**v. 1, p. 251-278., 2019.

FACHINI, C. **Cartografia do Patrimônio na Bacia do Rio das Almas-São Paulo, Brasil,** 233f. Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Campinas-SP, 2017.

IBGE, **Instituto Brasileiro De Geografia E Estatística.** Geociências: Downloads [2017]. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/geociencias/downloads-geociencias.html>>. Acesso em: 24 ago. 2020.

JACKSON, T. Live better by consuming less: is there a “double dividend” in sustainable consumption? **Journal of Industrial Ecology**, v. 9, n. 1-2, p. 19-36, 2005.

JASPER, M.; SWIECH, J. J. Diferentes Populações de Milho Crioulo. **Rev. Sci. Rural,** Ponta Grossa, v.20, n.2, 2019.

LIMA, L. S. C. F.; FACHINI, C.; BRAGA, A. C. R.; DE CARVALHO, A. V. A Experiência da Feira de Troca de Sementes Crioulas em Ribeirão Grande, SP. **Cadernos de Agroecologia,** v. 15, n. 4, 2020.

MMA- Ministério do Meio Ambiente. **Convenção Sobre Diversidade Biológica, 2020.** Disponível em: < <https://www.gov.br/mma/pt-br/assuntos/biodiversidade/convencao-sobre-diversidade-biologica>>. Acesso em: 4 fev. 2021.

OLSON, M. B., MORRIS, K. S. e MÉNDEZ, V.E. Cultivation of maize landraces by small-scale shade coffee farmers in western El Salvador. **Agricultural Systems**. 1;111:63-74, 2012.

PERONI, N.; HANAZAKI, N. Current and lost diversity of cultivated varieties, especially cassava, under swidden cultivation systems in the Brazilian Atlantic **Forest. Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 92, n. 2-3, p. 171-183, 2002.

PESCHARD, K.; RANDERIA, S. 'Keeping seeds in our hands': the rise of seed activism. **The Journal of Peasant Studies**, v. 47, n. 4, p. 613-647, 2020.

ROBERGE, M. Le carnaval de Québec: Identité urbaine et événement festif: LE PATRIMOINE IMMATERIEL DE L'AMERIQUE FRANCAISE. **Ethnologie française (Paris)**. 40(3):487-94, 2010.

SILVA, N. C. A. **Conservação, diversidade e distribuição de variedades locais de milho e seus parentes silvestres no extremo oeste de Santa Catarina, Sul do Brasil.** 236 f. Tese (Doutorado em Recursos Genéticos Vegetais) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis. 2015.

TAPIA, M. E. Mountain agrobiodiversity in Peru. **Mountain Research and Development**. 20(3):220-5, 2000.

VANZOLINI, S.; NAKAGAWA, J. Testes de vigor baseados no desempenho de plântulas. **Informativo ABRATES**, v.17, n.1-3, p.76-83, 2007.

VAZ, M. **Ribeirão Grande - 1ª Feira de Sementes Crioulas, 2019.** Disponível em: <<http://www.ribeiraogrande.sp.gov.br/ribeirao-grande-1-feira-de-sementes-crioulas-da-regiao-a-manutencao-da-identidade-atraves-do-cultivo-foi-importante-tema-de-debate/>>. Acesso em: 18 ago. 2020.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A abordagem das sementes crioulas é um tema latente e atual tanto sob a óptica da fitotecnia como da sociologia rural.

No primeiro capítulo, a qualidade das sementes apresenta variação em relação à qualidade física, fisiológica e sanitária e essa variação se refere principalmente às características do processo de armazenamento realizado. Isso abre espaço para discussões sobre a necessidade de assistência técnica e acesso à informação, tecnologia e políticas públicas.

No segundo capítulo foi verificado que há quatro núcleos de trocas de sementes. A realização da feira de sementes proporciona maior comunicação entre os agricultores e a manutenção das variedades de milho crioulo. Isso demonstra o potencial para novas relações e o fortalecimento das já estabelecidas.

É notório que os requisitos da qualidade são de extrema importância tanto para que haja uma boa produtividade quanto para que as sementes trocadas tenham efetividade no fluxo gênico crioulo presente na região e as mantenham existentes nas interações entre os agricultores familiares.

O cuidado com a contaminação desses materiais e controle para que a qualidade de sementes melhore e se mantenha, o aprofundamento de estudos e ações que promovam os relacionamentos entre os agricultores locais, será benéfico para a permanência das sementes crioulas de milho, da agrobiodiversidade e da agricultura familiar do Sudoeste Paulista.

APÊNDICE I - Questionário de Fitotécnico

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS – CCA Questionário de Fitotécnico

Projeto de Pesquisa: ESTUDO DA QUALIDADE DE SEMENTES CRIOULAS
DE MILHO E AGRICULTURA FAMILIAR DO SUDOESTE PAULISTA

Ficha nº:

Data: ____/____/____

Nome: _____
Endereço: _____
Área: _____

1. Quais são as variedades de milho crioulo que você produz?

2. Qual o tamanho da sua propriedade e quanto dela você destina a produção do milho crioulo?

3. Você produz todos os anos de cultivo ou intercala anos em que não há a produção do milho crioulo?

4. Em que mês do ano você planta o milho crioulo e qual período o colhe?

Jan

Jul

Fev

Ago

Mar

Set

Abr

Out

Mai

Nov

Jun

Dez

5. Como é feito seu processo de semeadura e colheita do milho crioulo? Onde são obtidas as sementes e em que momento é realizado a colheita?

6. Você tem alguma informação sobre a produtividade média desses materiais na sua propriedade? Como e por quanto tempo você armazena as sementes crioulas de milho?

7. Na sua opinião, qual é a maior dificuldade na produção da semente crioula de milho?

- | | |
|---|---|
| <input type="radio"/> Clima | <input type="radio"/> Insumos |
| <input type="radio"/> Período de colheita | <input type="radio"/> Armazenamento |
| <input type="radio"/> Plantio | <input type="radio"/> Práticas Agrícolas |
| <input type="radio"/> Doenças e Pragas | <input type="radio"/> Assistência técnica |
| <input type="radio"/> Ferramentas | <input type="radio"/> Outros |
| <input type="radio"/> Dinheiro | |

8. Qual o manejo de solo que você realiza? Utiliza algum adubo? Cobertura? Faz correção do solo (calagem)?

9. Possui irrigação na área de milho crioulo? Que tipo?

10. Você planta alguma outra cultura junto com o milho crioulo? Qual?

11. Quais práticas (técnicas) de produção (tratos culturais) do milho crioulo você considera que utiliza? Por quê?

Tradicional

Convencional

12. Ocorre algum problema com praga e doença na condução do campo e no armazenamento? Se sim, quais?

13. Como você faz para minimizar ou combater as pragas e doenças?

14. Há áreas de milho convencional próximas da área de produção do milho crioulo? A que distância?

15. Você tem alguma prática de manejo para que os milhos crioulos não se cruzem com outras variedades?

APÊNDICE II - ROTEIRO DE ENTREVISTA COM OS AGRICULTORES FAMILIARES

ROTEIRO

**PROGRAMA DE POS-GRADUAÇÃO EM AGROECOLOGIA E DESENVOLVIMENTO RURAL.
ESTUDO SOBRE A QUALIDADE DE SEMENTES CRIOLAS DE MILHO E AGRICULTURA FAMILIAR DO SUDOESTE PAULISTA**

Nome da Pesquisadora: Laís Stefany de Carvalho Falca Lima

Nome do Orientador: Prof. Dr. Victor Augusto Forti

Nome da Co-orientadora: Profa. Dra. Janice Rodrigues Placeres Borges

Nome da Co-orientadora: Dra. Cristina Fachini

_____ Ficha de Entrevista com Agricultores Familiares

Nome	
CPF	
Nascimento	
Cidade	
Renda Principal	
Sexo	

Data da entrevista: ___/___/___

ROTEIRO DE ENTREVISTA Pesquisa Qualitativa

Bloco 1 – Os guardiões e suas percepções de sua ‘condição de guardião’

- 1) Você conhece o termo guardião? Se considera um guardião de semente de milho crioulo?
- 2) Você resgata e planta sementes crioulas somente de milho?
- 3) Vivemos uma época de fragilidades ... inseguranças ... Quais os riscos enfrentam os guardiões de sementes?
- 4) Caso tenha mais de 1 variedade de milho crioulo, você planta todas juntas?
- 5) Qual o destino/finalidade das sementes crioulas produzidas?
- 6) Falando sobre saberes, tradições ... Qual ou quais os princípios que orientam o trabalho dos guardiões de sementes crioulas, hoje? E no passado? Os antigos contavam o que?
- 7) Você, também, produz híbridos em sua propriedade? Quais? Em que quantidade? Por quê?
- 8) Você percebe diferenças entre as espigas/grãos advindos dos híbridos, transgênicos e crioulos?
- 9) Na sua opinião, quais os problemas relacionados à contaminação de sementes crioulas por sementes de milho comerciais?
- 10) E por transgênicos?
- 11) Qual o foco fundamental na agricultura quando se trata de sementes crioulas?
- 12) Você poderia me contar como é o processo de resgate e plantio de sementes crioulas? Será que envolve descobertas sobre a história de ocupação dos territórios?

- 13) Existem propostas que tramitam no Congresso para proibir plantio de culturas e sementes crioulas. Você já ouviu falar? Sabe do que tratam? Como afeta você?
- 14) Você participa de feiras? Que tipo de feira? Você percebe alguma forma de pagamento não monetário? (elogios, reconhecimento, agradecimento do consumidor, etc.. por esse milho que produz?).