

Sementes da paixão

Manejo da Agrobiodiversidade
na Borborema

Emanoel Dias e Christine Werba (Orgs.)

Sementes da paixão

Manejo da Agrobiodiversidade
na Borborema

Emanoel Dias e Christine Werba (Orgs.)

Organizadores

Emanoel Dias e Maria Christine Werba Saldanha (Orgs.)

Coordenação Editorial

Adriana Galvão Freire

Copidesque e Revisão

Sandra Faria de Resende

Projeto Gráfico

IG+ Comunicação Integrada

Imagem da Capa

Avô e netos seguram suas sementes da paixão guardadas no Banco Comunitário de Sementes de Lagoa do Jogo, Paraíba. Amor que é partilhado por gerações.

Foto de Josemar Gonçalves/@Josemarphotopress

Demais Fotos

Josemar Gonçalves, Túlio Martins, Felipe Guimarães, Arquivo AS-PTA

A AS-PTA estimula a livre circulação deste texto. Sempre que for necessária a sua reprodução, total ou parcial, solicitamos que o documento seja citado como fonte.

Apoio

Brot
für die Welt

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)

Sementes da paixão : manejo da agrobiodiversidade na Borborema / Emanoel Dias, Christine Werba (orgs). -- 1. ed. -- Esperança, PB : AS-PTA Agricultura Familiar e Agroecologia, 2025.

Vários autores.

Bibliografia.

ISBN 978-65-89039-38-9

1. Agrobiodiversidade 2. Agroecologia 3. Agricultura familiar 4. Manejo florestal sustentável 5. Sementes - Armazenamento 6. Sementes - Germinação 7. Sementes - Morfologia 8. Sementes - Produção I. Dias, Emanoel. II. Werba, Christine.

25-297000.0

CDD-631.5233

Índices para catálogo sistemático:

1. Sementes : Agricultura 631.5233

Aline Grazielle Benitez - Bibliotecária - CRB-1/3129



Sumário

	APRESENTAÇÃO	5
1 >	Mapeamento de raças de Milho da Paixão no Território da Borborema	9
2 >	Diversidade de sementes de Milho da Paixão na Rede de Bancos Comunitários do Território da Borborema (PB): um patrimônio cultural e genético a ser preservado	30
3 >	Pesquisa participativa com as Sementes da Paixão	49
4 >	Multiplicação de Sementes de Milho Crioulo Jabatão por Seleção Massal	68
5 >	Monitoramento participativo da presença de transgenes em variedades crioulas de milho no Território da Borborema	78
6 >	Estratégias de conservação <i>on farm</i> da agrobiodiversidade em um cenário de contaminação por transgênicos no Território da Borborema – uma reflexão	92
7 >	Comunidades livres de transgênicos: estratégia de diminuição do avanço da contaminação do Milho da Paixão por genes transgênicos no Território da Borborema	102
8 >	Caracterização dos derivados de milho livre de transgênicos produzidos no Território da Borborema	114
9 >	Sistema agroindustrial dos derivados de milho livre de transgênicos no Território da Borborema	129

10 >	Seleção de genótipos tradicionais e comerciais de feijão-caupi a partir de pesquisa participativa junto aos agricultores familiares no Território da Borborema	142
11 >	Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de feijão macassar tratadas com pós naturais	153
12 >	Transição agroecológica dos sistemas de produção de batata (<i>solanum tuberosum</i> L.) no Território da Borborema (Paraíba, Brasil)	163
13 >	Pesquisas participativas para a revitalização da batata agroecológica no Agreste da Borborema	180
14 >	Uso de adubos orgânicos e pó de rocha na produção de batata agroecológica na agricultura familiar	194
15 >	Construção de estratégias para fortalecer o cultivo da erva-doce em bases agroecológicas no Território da Borborema	206
16 >	Circuito de comercialização das sementes crioulas no Território da Borborema	214
17 >	Dinâmica e diversidade de Sementes da Paixão na Rede de Bancos Comunitários do Território da Borborema	225
18 >	Concepção participativa do Sistema de Monitoramento de Sementes da Paixão em Bancos Comunitários	250
19 >	Sementes da paixão e as políticas públicas de distribuição de sementes na Paraíba por Flávia Londres: resenha descritiva e estado atual da arte	267
20 >	Estratégias de produção e abastecimento de alimentos livres de transgênicos e agrotóxicos no Território da Borborema	291

Ecologia de saberes para a revitalização da memória biocultural do Território da Borborema

Luciano Silveira



Ao longo dos últimos 30 anos, os sistemas agroalimentares do Território da Borborema passaram por transformações substanciais em sua configuração, que podem ser percebidas na paisagem, nas formas de organização sociotécnica, nas práticas de manejo econômico e ecológico dos agroecossistemas, nas formas de produção, distribuição e consumo de alimentos e, especialmente, na vida material e sociocultural das famílias agricultoras. O impulso promovido para essas mudanças é produto, em grande medida, da ação decisiva mobilizada e liderada pelo Polo da Borborema, que exerce o papel motor de um intenso processo de transição agroecológica.

É no Território da Borborema – coberto por milhares de estabelecimentos familiares e amplamente cultivado com uma grande diversidade de roçados consorciados, orientados para a produção de alimentos – que parte substantiva das ações tem se dirigido ao manejo e à conservação da agrobiodiversidade, bem como à promoção da segurança e soberania alimentar e nutricional da agricultura familiar.

O enfoque agroecológico empregado pela AS-PTA e seus parceiros ao longo de 30 anos resultou em um conjunto amplo e diversificado de ações ancoradas na revalorização da memória biocultural das agricultoras e agricultores, consolidando-se como centro gravitacional das dinâmicas de inovação sociotécnica e político-organizativa. A partir dessas ações, milhares de agricultoras e agricultores revigoram seu papel histórico enquanto guardiães e guardiões da agrobiodiversidade, e empenham esforços na construção de estratégias coletivas do uso e conservação das sementes da paixão por meio da constituição da Rede de Bancos de Sementes Comunitários do Território da Borborema.



Essa rede se constitui em uma densa estrutura de gestão coletiva voltada para a defesa do patrimônio genético e dos conhecimentos a ele associados, desempenhando um papel decisivo no enfrentamento das ameaças à agrobiodiversidade e, por conseguinte, à soberania e segurança alimentar e nutricional. Essas ameaças se manifestam nas múltiplas formas como grandes corporações agroindustriais operam no sentido de controlar todos os elos dos sistemas agroalimentares, desde a disseminação de sementes transgênicas até a promoção de alimentos ultraprocessados. As ameaças se expressam também no aumento da vulnerabilidade dos agroecossistemas diante do contexto de emergência climática.

Com mediação da AS-PTA, a trajetória de constituição da rede territorial de manejo e conservação da agrobiodiversidade resulta de processos cooperativos envolvendo organizações da agricultura familiar reunidas no Polo da Borborema e dezenas de pesquisadores, professores e estudantes de universidades e centros de pesquisa. Por meio do encontro e do entrelaçamento virtuoso entre a sabedoria das famílias agricultoras e o saber científico, o conhecimento agroecológico se concretiza como uma nova síntese, que, em termos pragmáticos, se traduz em práticas inovadoras de manejo sociotécnico da agrobiodiversidade.

Esta publicação condensa um conjunto diversificado de conhecimentos e informações sistematizadas nos últimos anos, no bojo dessa ecologia de saberes em defesa da agrobiodiversidade no Território da Borborema. Abordando distintas facetas relacionadas ao uso e à conservação das sementes crioulas, os textos aqui reunidos resultam de iniciativas de pesquisa-ação participativa concebidas para dar resposta a demandas e desafios também identificados conjuntamente. São, portanto, produto do esforço permanente de promoção do diálogo entre os saberes empírico e técnico-científico orientados para revitalização da memória biocultural de agricultoras e agricultores, de construção de inovações sociotécnicas e econômicas, assim como inspiram a elaboração de estratégias de incidência nas políticas públicas.

Um primeiro bloco de sistematizações, composto de nove artigos, está dedicado às ações de pesquisa relacionadas à cultura do milho. As intensas ameaças à conservação das variedades locais de milho explicam a atenção especial a esta cultura. Diretamente associado ao advento da agricultura industrial, esta espécie tem se constituído nos últimos 70 anos como uma das principais fontes de matéria-prima para a indústria de alimentos e de biocombustíveis. Grandes empresas transnacionais exercem controle imperial sobre a base genética da espécie, comprometendo a autonomia dos sistemas locais de uso e conservação das variedades crioulas.

Nos últimos 15 anos, no Território da Borborema, a disseminação do milho geneticamente modificado ganhou intensidade por meio de diferentes circuitos, promovendo a contaminação e a erosão genética das variedades tradicionais de milho. Os textos aqui publicados apresentam as estratégias adotadas diante de tais ameaças. Elas envolvem o resgate e a valorização das sementes de milho crioulo e conhecimentos associados, a avaliação comparativa do desempenho das variedades crioulas e comerciais, o melhoramento participativo e a multiplicação das sementes por meio das práticas



Por meio do encontro e do entrelaçamento virtuoso entre a sabedoria das famílias agricultoras e o saber científico, o conhecimento agroecológico se concretiza como uma nova síntese, que se traduz em práticas inovadoras de manejo sociotécnico da agrobiodiversidade.



de seleção massal, a estruturação de um sistema de monitoramento da contaminação do milho crioulo por organismos geneticamente modificados (OGMs), a construção de estratégias para o processamento, produção e comercialização de derivados de milho agroecológicos e livres da contaminação por OGMs e, por fim, a constituição de uma campanha territorial de proteção do milho crioulo frente à contaminação por OGMs.

Presentes de forma quase obrigatória nos consórcios com o milho, os feijões de arranque (*phaseolus vulgaris*) e macassa (*vigna unguiculata*) são cultivos centrais na agricultura familiar do território. O segundo bloco da publicação apresenta dois estudos sobre o resgate e a avaliação do desempenho produtivo das variedades locais de feijão macassa, bem como a avaliação da efetividade de distintas práticas de conservação das sementes. Num contexto de emergência climática, a diversidade de variedades de feijão macassa, já amplamente cultivada no território, ganha ainda maior relevância por sua resistência e resiliência às condições de estresse hídrico.

Integradas em sistemas de policultivo, as culturas de batatinha (*Solanum tuberosum*) e de erva-doce (*Pimpinella anisum*) foram importantes alternativas de renda para a agricultura familiar da região do agreste da Borborema. No entanto, as políticas de modernização da agricultura, a partir da década de 1970, exerceram forte influência sobre o padrão técnico-produtivo dessas culturas, sendo responsável pela intensificação do uso de agroquímicos e sementes comerciais. Como resultado, os custos de produção aumentaram, a degradação dos solos e o agravamento da incidência de insetos-praga e doenças, comprometendo o papel dessas culturas nos sistemas tradicionais de cultivo. A revitalização desses cultivos integrados em consórcios agroecológicos a partir do aprimoramento das práticas de multiplicação e conservação da batata-semente, do manejo ecológico da fertilidade dos solos e de práticas de manejo das pragas e doenças, vem merecendo atenção na agenda de pesquisa-ação no território, contando aqui com artigos que resgatam a trajetória das práticas de experimentação e inovação empregadas, bem como as perspectivas de reintegração desses cultivos nos agroecossistemas.



Como já assinalado, a Rede de Banco de Sementes Comunitários do Território da Borborema exerce um papel central nas estratégias de auto-organização para armazenamento, uso e conservação das sementes crioulas. Essa malha, composta de dezenas de bancos de sementes comunitários, tem sido apoiada decisivamente por universidades, por meio do aprimoramento dos sistemas de monitoramento da diversidade de sementes, com o objetivo de gerenciar os estoques. O resultado dessas iniciativas é apresentado em dois artigos que descrevem a construção de uma ação de parceria estabelecida entre universidade, AS-PTA e agricultoras e agricultores responsáveis pela gestão dos Banco de Sementes Comunitários.

A trama de circuitos curtos de comercialização formada por mercados territoriais ganha densidade no Território da Borborema, evidenciando sua relevância para a valorização econômica da agrobiodiversidade, ao mesmo tempo que se constitui como elemento estratégico para a estruturação de um sistema de produção, distribuição e consumo de alimentos saudáveis. Ao focar o funcionamento dos circuitos curtos de comercialização dos produtos das Sementes da Paixão (grãos e derivados de milho) geridos pela CoopBorborema, um dos artigos publicados traz contribuições importantes para o aprimoramento da qualidade das relações entre produtores e consumidores estabelecidas por meio de diferentes canais de comercialização construídos pelo Polo (feiras, quitandas e pontos fixos).

A trajetória de incidência nas políticas públicas de sementes ao longo dos últimos 30 anos é retratada no último artigo, que destaca o papel exercido pela Rede Estadual de Banco de Sementes da Paixão da ASA Paraíba. A ampliação das capacidades de formulação, proposição e cogestão de políticas públicas é uma marca dessa trajetória e resulta diretamente da tradução política das experiências práticas da rede territorial composta de milhares de guardiãs e guardiões da agrobiodiversidade. Esse estudo recupera um percurso de incidência política nas escalas federal, estadual e municipal, combinando conquistas nas esferas do executivo e do legislativo, além das contribuições para a incidência proporcionadas pelas parcerias com instituições de pesquisa. Finalmente, explica como essas ações voltadas à construção de sistemas autônomos de gestão da agrobiodiversidade são determinantes para a superação do enfoque clientelista que preside os programas de distribuição em larga escala de algumas poucas sementes comerciais.



Mapeamento de raças de **Milho da Paixão no Território da Borborema**

**SILVA, Natália Carolina de Almeida¹; COSTA, Flaviane
Malaquias²; VIDAL, Rafael³; VEASEY, Elizabeth Ann⁴**

¹ Universidad Tecnológica del Uruguay, natalia.dealmeida@utec.edu.uy; ² Harvard University, flavianemcosta@hotmail.com; ³ Universidad de la República, rvidal@fagro.edu.uy; ⁴ Universidade de São Paulo, eaveasey@usp.br; ⁵ Grupo Interdisciplinar de Estudos em Agrobiodiversidade - InterABio





1 Introdução

No Território da Borborema, Agreste da Paraíba, a Rede de 62 Bancos de Sementes Comunitários, articulada pela Comissão de Sementes do Polo da Borborema contribui para a conservação das variedades crioulas chamadas de “Sementes da Paixão”, cuja diversidade inclui uma importante riqueza de variedades de milho.

A riqueza de cores, tipos e formas de grãos e espigas do milho existe graças à conservação e ao cuidado das famílias de agricultores durante gerações. As características dos grãos e das espigas estão associadas aos usos e adaptação dos milhos, sendo que reconhecer essas características é fundamental para as famílias responsáveis pela conservação. Os conjuntos das variedades com características similares conservadas pelas famílias de uma região constituem as raças de milho.

Uma raça de milho é composta de um conjunto de variedades com características comuns que permitem reconhecê-las e separá-las em grupos. São adaptadas às condições ambientais e associadas a contextos sociais e culturais. As raças de milho são resultado da seleção conjunta dos agricultores e agricultoras e do ambiente. Ao mesmo tempo, esta seleção gera diversidade e permite a conservação da identidade genética das variedades locais.

Cutler (1946), em sua obra *Races of maize in South America*, argumenta que a raça de milho tem a cara do agricultor. Concordando com essas palavras, podemos dizer que as raças são o resultado do cuidado, da conservação e do cultivo que as famílias e as comunidades fazem das sementes. Uma raça define uma variedade, valoriza a história das famílias de agricultores e agricultoras e contribui para conservação e reconhecimento do patrimônio genético e cultural de uma região. O mapeamento, a classificação, a identificação e a atualização das raças de milho de uma região permitem valorizar a diversidade que ali é conservada, manejada, usada e intercambiada.

Diante deste contexto, neste capítulo apresentamos os principais resultados do Projeto Raças de Milho das Terras Baixas da América do Sul: ampliando o conhecimento sobre a diversidade de variedades crioulas do Brasil e do Uruguai (Projeto Raças de Milho) e o mapeamento das raças de milho no Território da Borborema. O projeto de pesquisa foi fruto de um esforço coletivo para mapear, identificar e classificar a diversidade de raças de milho do Brasil e do Uruguai conservada *in situ-on farm*, ou seja, pelos guardiões e guardiãs de sementes.

As Terras Baixas da América do Sul representam um amplo território abrangendo um contínuo de regiões que possuem menos de 1.500 metros de altitude. Essa característica do ambiente favorece o fluxo entre as variedades de milho, e a dinâmica das novas raças tem uma ênfase principal no manejo e na conservação, diferente de regiões montanhosas onde o isolamento geográfico é maior. Porém, são poucos os estudos científicos sobre a diversidade de milho dessa parte do continente americano. O último levantamento sobre raças de milho das Terras Baixas data do ano de 1977, no qual foram identificadas 19 raças de milho e 15 sub-raças. No referido trabalho não

foi indicada nenhuma raça exclusiva da região Nordeste do Brasil envolvendo o bioma Caatinga (Paterniani; Goodman, 1977).

Neste sentido, os objetivos do projeto foram: i) identificar e registrar a diversidade de variedades crioulas de milho (Sementes da Paixão) conservada por agricultores e agricultoras em distintos biomas/territórios; ii) classificar e identificar antigas e novas raças de milho do Brasil e do Uruguai; iii) ampliar o conhecimento sobre os recursos genéticos do milho das Terras Baixas da América do Sul.

O projeto foi coordenado pela Universidade de São Paulo (USP) e pela Universidade da República do Uruguai (Udelar) em parceria com a Rede de Pesquisa Colaborativa de Estudos em Agrobiodiversidade (InterABio).

2 Metodologia

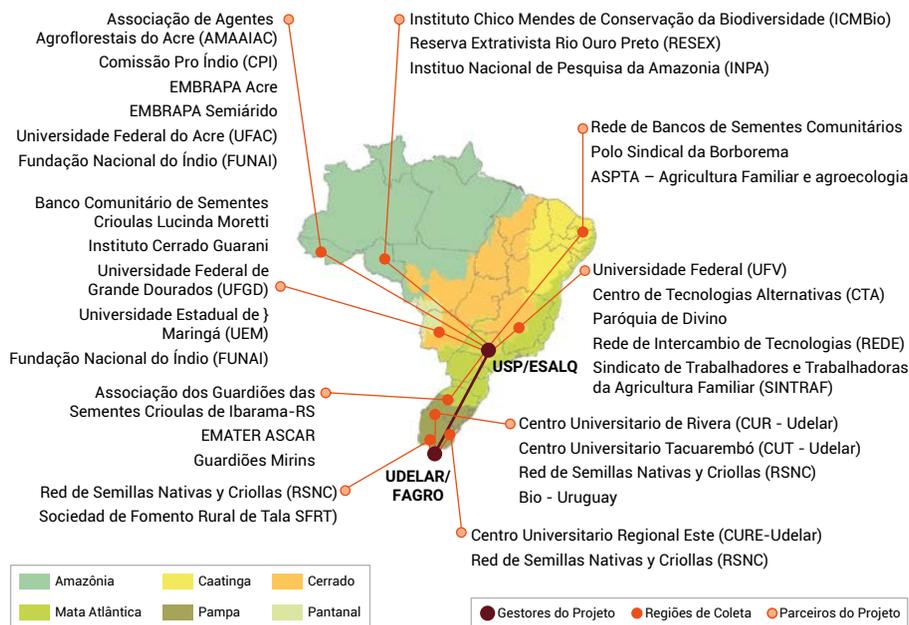
2.1 Definição dos Territórios e a Constituição de uma Rede de Pesquisa Colaborativa

A primeira atividade do projeto consistiu em definir os territórios em que se pretendia realizar o mapeamento das raças de milho. Para a definição dos territórios, buscou-se contemplar a diversidade biocultural do Brasil e do Uruguai, compreendida pela diversidade de biomas e zonas ambientais (Brasil e Uruguai), expressões da agricultura familiar (povos e comunidades tradicionais, indígenas, quilombolas, assentados de reforma agrária) e experiências prévias de conservação, uso e manejo de agrobiodiversidade. Como critérios complementares, considerou-se: i) regiões que não foram contempladas e/ou com baixa representatividade no marco referencial do estudo de raças de 1977 (Brasil) e 1979 (Uruguai); ii) informações disponíveis (em distintos canais de comunicação) sobre a riqueza e a diversidade de variedades crioulas de milho e; iii) regiões com atuação de instituições e/ou organizações ligadas à agricultura familiar para estabelecimento de parcerias. O Território da Borborema foi incluído no presente trabalho visando à representação do bioma Caatinga. Mesmo com referências de presença de variedades crioulas de milho, o território não tinha sido contemplado nas pesquisas anteriores de classificações de raças. A rede de sindicatos e associações da agricultura familiar do território permitiram o estabelecimento de parcerias de trabalho.

Uma vez definidos os critérios, foram realizados os contatos para o estabelecimento das colaborações e parcerias, culminando na constituição da Rede Colaborativa de Pesquisa do Grupo Interdisciplinar de Estudos em Agrobiodiversidade "InterABio" (Figura 1). A constituição desta rede teve como objetivo proporcionar a execução do Projeto de forma compartilhada, buscando a interação entre pessoas e instituições para a construção das ações, metodologias e o delineamento de projetos futuros, impulsionando a criação do conhecimento e o processo de inovação resultantes do intercâmbio de informações no âmbito da pesquisa, além de possibilitar o desenvolvimento das atividades nas distintas regiões do Brasil e do Uruguai, garantindo a realização de todas as etapas previstas.



Figura 1. Mapa do Brasil e Uruguai com a constituição da Rede Colaborativa de Pesquisa em que estão representadas as regiões de abrangência do Projeto, incluindo as regiões de coleta e as instituições/organizações parceiras.



Fonte: Silva et al. (2020).

2.2 A Roda das Espigas: Construindo o Conceito de Raças de Milho

A primeira atividade realizada nos territórios consistiu em um espaço de construção do conceito de raças de milho realizado no formato de uma oficina denominada *Raças de milho para fins de conservação* (Figura 2). No Território da Borborema, essa oficina foi realizada na sede da AS-PTA, no município de Esperança, em outubro de 2017, com a participação de aproximadamente 30 pessoas, entre guardiões das Sementes da Paixão, técnicos e pesquisadores. Durante a oficina foi desenvolvida a metodologia *A Roda das Espigas* para o entendimento e a construção coletiva do conceito de raças entre os participantes. Esta dinâmica foi realizada por meio de uma coleção didática de espigas, com uma amostra da variabilidade fenotípica existente nas raças de milho (exemplo, diversidade na cor de grão, arranjo de fileiras, forma da espiga etc.). As espigas foram então misturadas pelos pesquisadores e os participantes foram convidados a separá-las em grupos, que geralmente eram formados por meio da similaridade entre as espigas. O diálogo era estabelecido e os participantes descreviam as diferenças e/ou semelhanças entre os grupos formados. Após os participantes separarem as espigas em grupos, foram convidados pelos pesquisadores (que exerciam somente o papel

de facilitadores neste processo de aprendizagem) a refletirem e responderem coletivamente as seguintes perguntas geradoras: i) Quantos grupos de espigas foram formados?; ii) Quais características escolheram para separar os grupos de espigas?; iii) Existe algum uso associado aos grupos de espigas formados?; iv) Alguns desses grupos de espigas se parecem com as variedades que são conservadas por vocês?

As respostas foram registradas de forma que todos pudessem visualizá-las. Na sequência, os pesquisadores utilizaram os grupos formados para compartilhar as informações sobre as raças de milho já descritas do Brasil e do Uruguai, sua origem e as principais características.

Figura 2. Oficina Raças de milho para fins de conservação realizada no Território da Borborema, no município de Esperança, Paraíba, 2017.



Fotos: Arquivo InterABio.

Durante a oficina também se discutiu a proposta do projeto, a história do milho (origem, domesticação, dispersão e diversificação no continente Americano e nas Terras Baixas das América do Sul), bem como a importância da conservação realizada pelos guardiões das Sementes da Paixão.

2.3 Levantamento Etnobotânico: Diversidade e Conhecimento Local sobre os Milhos da Paixão

O levantamento etnobotânico foi realizado por meio de entrevistas semiestruturadas. O questionário utilizado para guiar as entrevistas contemplou, em sua primeira parte, perguntas sobre o guardião e sua propriedade, cujo objetivo foi caracterizar o perfil do(a) entrevistado(a). A segunda parte do questionário, denominada de *Dados sobre as Variedades Crioulas*, contemplou questões relacionadas aos descritores socioculturais dos Milhos da Paixão, como origem da semente, tempo em que guardião está conservando aquela variedade, usos e desafios relacionados à conservação das Sementes da Paixão. Juntamente com as entrevistas foi realizada uma visita guiada nos agroecossistemas onde são cultivados e manejados os Milhos da Paixão pelos



guardiões de sementes. No Território da Borborema foram entrevistados 20 guardiões e guardiãs de sementes (Tabela 1) dos municípios de Alagoa Nova, Arara, Esperança, Montadas, Queimadas, Remígio e Solânea.

Durante o levantamento etnobotânico, foi realizada a coleta de germoplasmas (sementes e espigas) (Figura 3). Para cada variedade foi coletada uma amostra de uma a cinco espigas. Para as variedades em que os guardiões não possuíam estoque de espiga e/ou semente foi realizada apenas a entrevista e visita guiada, registrando a presença da variedade no território.

Figura 3. Coleta de espigas e sementes para a classificação das raças de milho realizada no Polo da Borborema, Paraíba, 2017.



Fonte: Arquivo InterABio.

Os dados obtidos por meio das entrevistas foram processados em planilhas eletrônicas e as questões abertas foram transcritas na forma original do relato dos agricultores. As variáveis (qualitativas e quantitativas) foram agrupadas conforme as questões afins em diferentes planilhas de trabalho para facilitar as análises e a interpretação dos resultados. Para cada variável foi realizada uma análise exploratória e a inferência dos dados por meio de estatísticas descritivas, conforme o número de observações que apresentaram dados completos.

2.4 Classificação e Identificação das Raças de Milho do Território da Borborema

A caracterização dos Milhos da Paixão coletados durante o levantamento etnobotânico foi realizada com base nos descritores morfológicos da espiga e do grão para a cultura do milho (IPGRI, 1991; Silva *et al.*, 2021). Os descritores utilizados corresponde-

ram a 11 características qualitativas e oito características quantitativas (Quadro 1), sendo estes considerados fundamentais para a classificação de raças de milho (Goodman; Bird, 1997; Herrera *et al.*, 2000; Silva *et al.*, 2017). Para cada variedade foram caracterizadas de uma a cinco espigas, conforme a disponibilidade de seu respectivo guardião. De cada espiga, foram avaliados dez grãos posicionados consecutivamente na mesma fileira. Os mesmos descritores foram utilizados para caracterizar as variedades coletadas nas outras regiões, como forma de unificar critérios para a classificação conjunta das raças de milho e identificar as raças presentes em cada território.

Quadro 1. Descritores morfológicos utilizados para a caracterização de espigas e grãos visando à reclassificação de raças de milho.

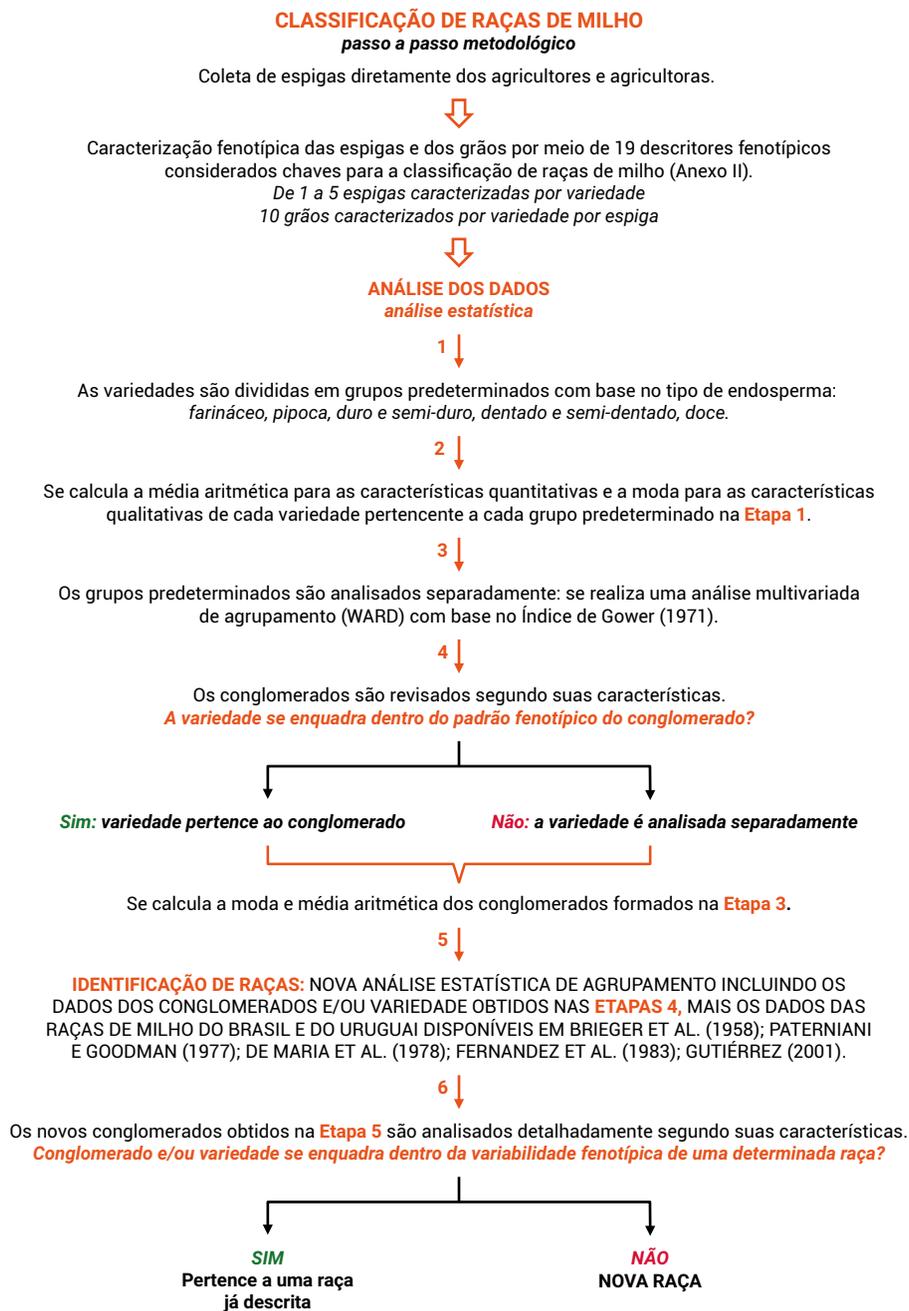
	Característica Qualitativa	Característica Quantitativa
Espiga	Textura da cor do grão (coroa)	Número de grãos por fileiras
	Tipo do grão (coroa)	Comprimento da espiga (cm)
	Arranjo dos grãos na fileira	Diâmetro do sabugo (cm)
	Cor do sabugo	Diâmetro da ráquis (cm)
		Número de fileiras
		Diâmetro da espiga (cm)
Grão	Cor do pericarpo	Comprimento do grão (mm)
	Cor do endosperma	Largura do grão (mm)
	Cor do grão (coroa)	Espessura do grão (mm)
	Forma do grão	
	Forma da borda do grão	

Fonte: Silva *et al.* (2020).

A classificação e a identificação das raças de milho do Território da Borborema foram realizadas de acordo com a metodologia proposta no âmbito do Projeto Raças de Milho (Silva *et al.*, 2020). Esta metodologia considerou os dados da caracterização morfológica com base nos 19 descritores da espiga e grão (Quadro 1), além dos dados das raças de milho do Brasil das primeiras classificações realizadas por Brieger *et al.* (1958) e Paterniani e Goodman (1977). Os dados foram analisados a partir de estatística descritiva e multivariada. Na Figura 4 é apresentado um esquema global da abordagem metodológica para a classificação atual de raças de milho.



Figura 4. Esquema da abordagem metodológica para a classificação de raças de milho.



Fonte: adaptado de Silva et al. (2020).

3 Resultados e Discussões

3.1 Percepções Coletivas sobre a Diversidade de Milho

De forma geral, os resultados obtidos durante a dinâmica *A Roda da Espiga* mostraram que o número de grupos de espigas que os participantes separaram variou de seis a 22, conforme a percepção dos agricultores de cada local. No caso do Território da Borborema, os guardiões das Sementes da Paixão identificaram 19 grupos com base nas seguintes características: forma do grão, diâmetro do sabugo, facilidade de debulhar, tamanho do grão, comprimento do sabugo, cor do grão, cor do sabugo, arranjo das fileiras e número de fileiras. Com exceção da característica facilidade de debulhar, todas as demais foram concordantes com os descritores científicos considerados fundamentais para a classificação e identificação de raças de milho. Os principais usos associados aos grupos de espigas mencionados pelos guardiões das Sementes da Paixão foram pipoca, assado, mais massa, doce, mungunzá e flocão.

Esta etapa teve como principal lição que o estímulo à observação das características dos grãos e das espigas possibilitou a construção do conceito de raças de forma coletiva, a partir de um saber pré-existente associado ao conhecimento científico, que puderam ser compreendidos pelos participantes de forma prática e interativa. A região foi uma das que tiveram maior quantidade de grupos identificados na coleção didática de espigas. Isso demonstra a tradição dos guardiões de sementes na hora de fazer a seleção das espigas e grãos segundo os usos e a adaptação dos milhos.

3.2 Nomes Locais e Diversidade de Milhos da Paixão

Na Tabela 1 são apresentados os principais resultados do levantamento etnobotânico realizado no Brasil (todos os territórios) e no Território da Borborema. Do número total das variedades mapeadas (343), 18% foram oriundas do território da Borborema, com uma média de duas variedades conservadas por guardião de Sementes de Paixão. Do total das variedades mapeadas no Território, 58% foram consideradas raras ou únicas, ou seja, aquelas que são conservadas por um único guardião.



O estímulo à observação das características dos grãos e das espigas possibilitou a construção do conceito de raças de forma coletiva, a partir de um saber pré-existente associado ao conhecimento científico.





Em relação à riqueza de nomes locais (número de nomes locais diferentes) que os guardiões atribuem às suas variedades, do total de 157 nomes locais identificados, 17 foram pertencentes ao Território da Borborema, sendo eles: *Jabatão*, *Pontinha*, *Jabatão Vermelho*, *Gabão*, *Alho*, *Preto*, *Sabugo Grosso*, *Branco*, *Goiano*, *Jaboatão Branco*, *Jaboatão Sabugo Branco*, *Jabato Sabugo Vermelho*, *Maranhão*, *Medalhão de Padre Cícero*, *Milho de Adelaide*, *Roxo* e *Sabugo Fino*. Os nomes mais frequentes (Figura 5) foram *Jabatão* (34% das variedades mapeadas no território), *Pontinha* (20%), *Jabatão Vermelho* (9%), *Gabão* (7%), *Alho*, *Preto* e *Sabugo Grosso* (4%). Dos 17 nomes identificados na Borborema, 76% são exclusivos do território, ou seja, não foram identificados em outras regiões do Brasil. Apenas as variedades denominadas *Alho*, *Preto*, *Branco* e *Roxo* também foram encontradas em outras regiões do Brasil. Esse resultado revela que existe uma diversidade própria e única da região, já que o nome da variedade é considerado um indicador de diversidade.

Tabela 1. Principais resultados do levantamento etnobotânico realizado no Brasil e na região do Polo da Borborema.

	Brasil	Borborema
Número de agricultores que participaram da pesquisa	241	50
Número de agricultores entrevistados	94	20
Número de variedades de milho mapeadas	343	68
Número de variedades de milho coletadas	235	58
Riqueza de nomes locais*	157	17
Riqueza de nomes locais exclusivos**	120	13
Riqueza de origem das sementes	14	06
Tempo médio de conservação da variedade pela família (anos)	14	15
Tempo máximo de conservação da variedade pela família (anos)	100	60
Riqueza de usos culinários	30	15
Riqueza de usos agrônômicos	21	11
Riqueza de motivos para a conservação da variedade	14	04

*Nomes que os agricultores e agricultoras atribuem às suas variedades.

**Nomes que são específicos da região.

Figura 5. Nuvem de palavras das variedades de milho presentes no Território da Borborema. Quanto maior é o nome da variedade representado na imagem, mais comum e frequente é a variedade.



Fonte: Nuvem de palavras criada em <https://www.wordclouds.com>.

Adicionalmente, das 11 cores de grãos identificadas para todas as variedades que foram mapeadas no Brasil, seis foram identificadas para as variedades do Território da Borborema: alaranjado, amarelo, amarelo-claro, vermelho, preto e roxo. De forma similar, dos oito tipos de grãos identificados no Brasil, seis estão presentes no Território da Borborema: dentado, semidentado, duro, semiduro, pipoca e farináceo.

3.3 Tempo e Origem das Variedades da Paixão

O tempo de cultivo mínimo, médio e máximo dos Milhos da Paixão foi de 1, 15 e 60 anos, respectivamente. Os resultados também revelaram que 42% das variedades da região estão sendo cultivadas pela mesma família em um período de tempo entre 1 e 5 anos, 16% entre 6 e 10 anos, 19% entre 11 e 30 anos e 23% há mais de 30 anos. Tais resultados foram concordantes com a origem das sementes, já que as três principais



fontes pelas quais os guardiões obtêm suas sementes foram herança de família (34%), intercâmbios, incluindo vizinhos, encontros e feiras (31%) e os Bancos Comunitários de Sementes (28%). Estes resultados demonstram que as redes internas são as que asseguram a provisão de sementes e garantem a preservação do patrimônio genético e cultural da região por meio de um processo coletivo de conservação. Mediante a circulação de variedades, o sistema de conservação é ativado, ampliando o número de guardiões, instituições/organizações e nomes ao sistema. Se uma mesma variedade passa a ser mantida por mais de um guardião, conseqüentemente seu risco de perda se reduz pela metade (Silva *et al.*, 2020).

3.4 Usos Diretos, Valores de Uso e Motivos para a Conservação dos Milhos da Paixão

A pesquisa demonstrou que o principal destino das sementes (destino da produção para uso direto) foi para alimentação humana (35%), nas mais diversas formas, alimentação animal (34%), doação de sementes (17%) e venda de sementes e derivados (14%), o que mostra a importância dos Milhos da Paixão tanto para a soberania e segurança alimentar da região quanto para a provisão de sementes e para a economia local.

Guardiões e guardiãs das Sementes da Paixão mencionaram pelo menos 15 usos culinários diretos [milho verde, pamonha/curau, canjica, polenta/angu, bolo/broa/pão, fuba (mistura de farinha de milho com amendoim), cuscuz, mungunzá, fubá, maisena, pipoca] e valores de usos culinários (maciez, doce, sabor, consistência) relacionados às variedades de milho da região. As categorias mais frequentes foram Milho verde (28%), Pamonha/Curau (19%) e Canjica (17%).

Em relação aos valores de usos agrônômicos representados por características relacionadas ao desempenho agrônômico, potencial produtivo, adaptação, resistência/ou tolerância a fatores bióticos e abióticos, foram identificadas 11 categorias: Rendimento de grão; Resistência a seca; Rusticidade e adaptação; Rendimento de silagem; Bom empalhamento; Diâmetro do colmo grosso (canela grossa); Fáceis de debulhar; Resistentes ao caruncho; Sabugo fino; Precocidade; Resistentes a doenças. As categorias mais frequentes foram Rendimento de grão (42%), Resistência à seca (11%), Rusticidade e Adaptação (11%) e Rendimento de silagem (9%).

Associados aos atributos culinários e agrônômicos, os agricultores indicaram pelo menos quatro motivos pelos quais a conservação das variedades é realizada: Animais gostam (31%); Relacionado à palatabilidade; Conhecimento de como usar (22%); Relacionado a aspectos relevantes para a manutenção e riqueza da diversidade da espécie, como manejo, usos; Alimentação saudável (11%); Qualidade culinária (11%).

3.5 Raças de Milho do Território da Borborema

O projeto com um todo classificou um total de 29 novas raças e três complexos raciais, sendo 25 descritos para o Brasil e dez para o Uruguai (Silva *et al.*, 2021). Apenas três raças foram comuns aos dois países. Das 29 raças, 14 foram consideradas “novas raças”. A título de esclarecimento, as novas raças foram aquelas relacionadas aos grupos que não se associaram a nenhuma das raças descritas nas primeiras classificações de Brieger *et al.* (1958) e Paterniani e Goodman (1977), o que significa que podem ser oriundas de processos de seleção dos agricultores, cruzamentos, diversificação e/ou introduções recentes, ou simplesmente porque estão presentes em territórios que não foram contemplados nas classificações de 1970, como é o caso do Território da Borborema. As informações detalhadas sobre cada uma das 29 raças e dos três complexos raciais estão disponíveis no catálogo on-line “Raças de Milho do Brasil e Uruguai: diversidade e distribuição nas Terras Baixas da América do Sul”, elaborado por Silva *et al.* (2021).

No Território da Borborema foram mapeadas quatro raças: Alho (Avatí Pinchingá), Complexo Cateto, Dente Paraibano e Exótica, sendo as duas últimas consideradas novas raças. A raça Dente Paraibano foi a única endêmica e exclusiva da região. Os nomes das “novas” raças foram determinados seguindo a lógica das classificações anteriores em alguns casos, ou, segundo a nomenclatura local, em outros (nomes que os agricultores atribuem às suas variedades), ou com base em alguma característica fenotípica marcante. A seguir, apresenta-se uma descrição para cada uma das quatro raças presentes no Território da Borborema por ordem alfabética.



Alho (Avatí Pichingá)



Distribuição geográfica: Biomas: Cerrado, Caatinga e Mata Atlântica
Estados: Mato Grosso do Sul, Minas Gerais e Paraíba

Características predominantes da espiga: Forma cilíndrica
8 a 14 fileiras regulares
Sabugo branco
Comprimento de 12 a 20 cm
Diâmetro central de 2,6 a 3,2 cm
Diâmetro do sabugo de 1,5 a 2,3 cm
Diâmetro da ráquis de 0,8 a 1,8 cm

Características predominantes dos grãos: Tipo de endosperma pipoca
Coroa lisa
Cor da coroa amarelo-clara; branca; castanha; preta
Forma arredondada com borda pontiaguda; muito pontiaguda
Pericarpo incolor; castanho
Endosperma creme; amarelo-claro; preto
Comprimento de 7,6 a 8,7 mm
Largura 5,0 a 6,7 mm
Espessura 3,3 a 4,0 mm

Nomes comuns das variedades que conformam a raça: Milho Alho; Pipoca Preta; Pipoca Branca; Pipoca

Usos e valores culinários: Pipoca; Mingau

Valores agrônômicos: Rusticidade/adaptação; Rendimento de grão

Dente Paraibano



Distribuição geográfica:

Bioma: Exclusivamente na Caatinga
Estado: Exclusiva da Paraíba

Características predominantes da espiga:

Forma cônica-cilíndrica; cilíndrica
10 a 18 fileiras regulares; em espiral
Sabugo branco; vermelho; rosado
Comprimento de 12 a 23 cm
Diâmetro central de 3,2 a 5,3 cm
Diâmetro do sabugo de 2 a 3 cm
Diâmetro da ráquis de 1 a 2 cm

Características predominantes dos grãos:

Tipo de endosperma dentado e semidentado
Coroa capa
Cor da coroa amarela; alaranjada; vermelha; amarela-clara
Forma oblonga; chata-ovalada; obovada; trapezoidal com borda contraída; pouco contraída; aristada; plana
Pericarpo incolor; castanho; vermelho
Endosperma amarelo; alaranjado; creme
Comprimento de 9,5 a 14,6 mm
Largura grão 8,5 a 11,8 mm
Espessura de 2,8 a 4,8 mm

Nomes comuns das variedades que conformam a raça:

Pontinha; Jabatão; Jabatão Vermelho; Jabatão Branco; Gabão

Usos e valores culinários:

Pamonha/Curau; Bolo/Pão/Broa; Canjica; Farinha; Angu; Cuscuz; Xerém; Munguzá; Doce; Consistência

Valores agrônômicos:

Rendimento de grão; Rusticidade/adaptação; Diâmetro do colmo; Rendimento de silagem; Bom empalhamento; Resistente ao caruncho; Resistente à seca



Exótica (Peruana)



Distribuição geográfica: Biomas: Caatinga, Ecótono Mata Atlântica/Pampa
Estados: Paraíba e Rio Grande do Sul

Características predominantes da espiga: Forma cônica-cilíndrica
10 fileiras regulares; em espiral
Sabugo roxo; preto
Comprimento de 11 a 16 cm
Diâmetro central de 3,6 a 4,0 cm
Diâmetro do sabugo de 2 cm
Diâmetro da ráquis de 1 a 1,6 cm

Características predominantes dos grãos: Tipo de endosperma farináceo
Coroa lisa
Cor da coroa preto
Forma arredondada com borda pouco contraída
Pericarpo preto
Endosperma branco
Comprimento de 9,9 a 10,9 mm
Largura 9,4 a 9,6 mm
Espessura 4,4 a 4,9 mm

Nomes comuns das variedades que conformam a raça: Preto; Kuli

Usos e valores culinários: Suco

Valores agrônômicos: Resistente ao caruncho; resistente à seca

Complexo Cateto



Distribuição geográfica:	Biomas: Cerrado, Caatinga, Ecótono Mata Atlântica/ Pampa Estados: Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraíba e Rio Grande do Sul
Características predominantes da espiga:	Forma cônica-cilíndrica 12 a 18 fileiras regulares Sabugo branco Comprimento de 13,8 a 16,8 cm Diâmetro central de 4,3 a 4,8 cm Diâmetro do sabugo de 2,8 a 3,1 cm Diâmetro da ráquis de 1,7 a 2,1 cm
Características predominantes dos grãos:	Tipo de endosperma duro e semiduro Coroa lisa Cor da coroa alaranjada Forma chata-ovalada com borda arredondada Pericarpo incolor Endosperma alaranjado Comprimento de 9,1 a 11,4 mm Largura de 8,3 a 10,2 mm Espessura de 4,1 a 4,5 mm
Nomes comuns das variedades que conformam a raça:	Sol da Manhã; Catingueiro, Pintadinho
Usos e valores culinários:	Pamonha/Curau; Canjica; Milho verde; Sabor
Valores agrônômicos:	Precocidade; Bom empalhamento; Rendimento de grão



O mapeamento das raças de milho presentes no território fortalece as iniciativas locais de resgate e valorização das Sementes da Paixão, assim como os processos ligados à conservação da agrobiodiversidade da região.



Investigar a diversidade de milho a partir do estudo das raças não é algo definitivo, pois a informação deve ser analisada periodicamente, quer seja realizando novas coletas, quer seja revisando e ajustando os dados gerados pelo Projeto, agregando novas informações a respeito das variedades ou até mesmo utilizando outras ferramentas de análise de dados.

Os resultados da classificação de raças juntamente com os dados do levantamento etnobotânico, associados à caracterização molecular realizada na tese de doutorado de Costa (2020), foram considerados para a indicação do Território da Borborema como um microcentro de diversidade do milho e um *hotspot* de agrobiodiversidade das Terras Baixas da América do Sul (Costa *et al.*, 2020).

As regiões indicadas como microcentros de diversidade nos estudos de Costa *et al.* (2020) se caracterizaram por conservarem uma importante diversidade de variedades crioulas (Sementes da Paixão) e raças de milho, sobretudo endêmicas. Essas regiões englobam variedades e raças exclusivas, de origem indígena (como é o caso da raça Alho) consideradas raras tanto em áreas de cultivo *on farm* quanto nos bancos de germoplasma. Os *hotspots* de agrobiodiversidade são áreas portadoras de agrobiodiversidade que se encontram ameaçadas por distintos fatores (Costa, 2020). Ambas as indicações de microcentro da diversidade e *hotspot* de agrobiodiversidade poderão fomentar o Território da Borborema como reservas ou zonas de agrobiodiversidade (Santilli, 2011), as quais correspondem a uma categoria de unidade de conservação que visa promover a conservação e o manejo sustentável da agrobiodiversidade, tal como ocorre atualmente com as Unidades de Conservação, além de subsidiar políticas públicas.

Por último, o mapeamento das raças de milho presentes no território fortalece as iniciativas locais de resgate e valorização das Sementes da Paixão e os processos vin-

culados à conservação da agrobiodiversidade da região, como as campanhas *Não Planto Transgênico para Não Apagar minha História*, *Comunidades Livres de Transgênicos* e a venda dos produtos derivados das sementes de Milho da Paixão. Essas iniciativas são lideradas pela Rede de Sementes e Juventude Camponesa do Polo da Borborema e apoiadas pela AS-PTA.

A pesquisa realizada no Território da Borborema também identificou os principais desafios para a conservação da agrobiodiversidade na região, os quais estão associados, principalmente, com eventos climáticos que provocam seca e cruzamentos com milho transgênico. Costa *et al.* (2020) sugeriram que o Território da Borborema, por estar localizado em uma zona vulnerável à erosão genética, pode ser indicado como um *hotspot* de agrobiodiversidade.

4 Conclusões

De acordo com os resultados da pesquisa, podemos concluir que o Território da Borborema é uma importante zona de conservação da diversidade de milhos do país, pois:

- 21% das variedades mapeadas do Brasil são oriundas da região;
- das 68 variedades mapeadas na região, 76% são exclusivas do território.
- 58% das variedades do Território da Borborema são consideradas raras ou únicas;
- das quatro raças presentes no território da Borborema, duas são consideradas novas raças, sendo a raça *Dente Paraibano* endêmica e exclusiva da região;
- a maior parte da diversidade é própria da região, já que as principais fontes de origem das sementes dos Milhos da Paixão são internas, ou seja, oriundas da própria família, intercâmbio entre guardiões e Bancos Comunitários de Sementes;
- há uma intensa circulação de sementes, já que 42% das variedades que foram mapeadas no Território da Borborema apresentaram entre 1 e 5 anos de conservação na mesma família;
- há variedades muito antigas, com 60 anos de conservação e com uma média de 15 anos de conservação em uma mesma geração familiar;
- os Milhos da Paixão são parte da cultura alimentar e mais adaptadas à região, uma vez que os guardiões de sementes mencionaram pelo menos 15 usos e valores de usos culinários e 11 valores de usos agrônômicos, dentre eles, atributos relacionados à adaptação a fatores bióticos e abióticos.
- a diversidade de milho presente no Território da Borborema se deve, principalmente, ao valioso do trabalho de conservação, diversidade dos roçados e seleção dos guardiões e guardiãs das Sementes da Paixão.



Agradecimentos

Manifestamos nosso imenso agradecimento aos guardiões e guardiãs das Sementes da Paixão que participaram da pesquisa, por toda a colaboração ao Projeto, pelos conhecimentos, histórias e sementes compartilhados. À AS-PTA, Rede Sementes da Paixão, Polo Sindical da Borborema e a Embrapa Semiárido, pelo apoio à pesquisa no território. À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP Brasil), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq Brasil) e à Comisión Sectorial de Investigación Científica (CSIC Uruguai), pelo apoio financeiro à pesquisa. Aproveitamos para prestar uma homenagem ao agricultor José Miranda - *in memoriam* - participante do Projeto, que deixou o seu grande legado para a conservação da Agrobiodiversidade no Território da Borborema.

Referências

BRIEGER, F. G. *et al.* **Races of maize in Brazil and other eastern South American Countries**. National Academic of Sciences, Washington DC, 1958.

COSTA, F. M. **Padrões de dispersão e conservação da diversidade genética do milho (*Zea mays ssp. mays*) nas terras baixas da América do Sul**. 2020. Tese (Doutorado em Agricultura) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, SP, 2020.

COSTA, F. M. *et al.* Micro-centros de diversidade genética do milho nas terras baixas da América do Sul. *In*: SILVA, N. C. A. *et al.* (Orgs.). **Milhos das Terras Baixas da América do Sul e Conservação da Agrobiodiversidade no Brasil e no Uruguai**. Ponta Grossa: Atena, 2020. p. 109-122.

CUTLER, H. C. Races of maize in South America. **Botanical Museum Leaflets**, v. 12, p. 257-299, 1946.

GOODMAN, M. M.; BIRD, R. M. The races of maize IV: tentative grouping of 219 Latin American races. **Economic Botany**, v. 31, p. 204-221, 1977.

GOWER, J. C. A general coefficient of similarity and some of its properties. **Biometrics**, v. 27, n. 4, p. 857-871, 1971.

HERRERA, B. E. C. *et al.* Caracteres morfológicos para valorar la diversidad entre poblaciones de maíz en una región: caso la raza Chalqueño. **Revista Fitotecnia Mexicana**, v. 23, p. 335-354, 2000.

INTERNATIONAL BOARD FOR PLANT GENETIC RESOURCES (IPGRI). **Descriptors for maize/descriptores para maíz/descripteurs pour le maïs**. Rome: International Board for Plant Genetic Resources, 1991. 100p.



PATERNIANI, E.; GOODMAN, M. M. **Races of maize in Brazil and adjacent areas**. Mexico City: CIMMYT, 1977.

SANTILLI, J. **Agrobiodiversity and the law: regulating genetic resources, food security and cultural diversity**. London: Earthscan, 2011.

SILVA, N. C. A. *et al.* (Orgs.). **Milhos das Terras Baixas da América do Sul e Conservação da Agrobiodiversidade no Brasil e no Uruguai**. Ponta Grossa: Atena, 2020.

SILVA, N. C. A. *et al.* **Raças de milho do Brasil e Uruguai: diversidade e distribuição nas terras baixas da América do Sul**. Ponta Grossa: Atena, 2021.

SILVA, N. C. A.; VIDAL, R.; OGLIARI, J. B. New popcorn races in a diversity microcenter of *Zea mays* L. in the Far West of Santa Catarina, Southern Brazil. **Genetic Resources of Crop Evolution**, v. 64, p. 1191-1204, 2017.

Diversidade de sementes de Milho da Paixão na Rede de Bancos Comunitários do Território da Borborema (PB): um patrimônio cultural e genético a ser preservado

SALDANHA, Maria Christine Werba¹; SILVA, Emanuel Dias²; SILVA, José Edson da³; Daniel Ferreira⁴; VENTURA, Raianny Laís Soares⁵; SOUZA, Stallone Lopes de⁶; COSTA, Antônio Alisson Ferreira da⁷; SANTOS, Wellington da Costa⁸; LIBERA, Rodrigo Della⁹

¹ DEP-PPGEPS-GREPE-UFPB (Universidade Federal da Paraíba), mcws@academico.ufpb.br; ² AS-PTA, emanoel@aspta.org.br; ³ AS-PTA, joseedson@aspta.org.br; ⁴ UFPB, daniel09@gmail.com; ⁵ UFPB, raianny.ventura@academico.ufpb.br; UFPB, ⁶ stallone.souza@academico.ufpb.br; ⁷ UFPB, antonioalissoncosta01@gmail.com, ⁸ UFPB, wellingtondcs50@gmail.com; ⁹ UFPB, rodrigodellalibera@gmail.com



1 Introdução

As sementes crioulas são carinhosamente chamadas de “Sementes da Paixão” por guardiões e guardiãs de sementes do Estado da Paraíba. No Território da Borborema (PB), as famílias agricultoras guardam suas sementes em Bancos de Sementes Familiares (BSF) e Comunitários (BSC). Essas ações constituem uma forma de resistência às políticas públicas de incentivo ao cultivo de sementes comerciais, fortalecendo o compartilhamento de conhecimentos e práticas tradicionais, bem como da cultura e da conservação da biodiversidade local (Petersen *et al.*, 2013).

O milho, espécie de reconhecida importância cultural na segurança e soberania alimentar e nutricional das famílias agricultoras e da população em geral, assim como na forragem para os animais, especialmente nos períodos de estiagem, tem suas sementes armazenadas tanto nos BSF como nos BSC dos municípios do Território da Borborema (PB) que adotam um modelo de produção familiar de base agroecológica. Os 51 Bancos de Sementes Comunitários (BSC) que integram a Rede de BSC contituem uma importante estratégia para o enfrentamento dos efeitos da seca e da estiagem prolongada, além de contribuírem para a garantia de sementes adequadas aos agroecossistemas da região.

O resgate, a conservação e a manutenção da biodiversidade dos guardiões e guardiãs de sementes da Borborema foram destaque na pesquisa “Raças de Milho das Terras Baixas da América do Sul”, realizada entre 2017 e 2018 pelo Grupo Interdisciplinar de Estudos da Agrobiodiversidade vinculado à Universidade de São Paulo (USP) e Universidade da República do Uruguai. Os resultados da pesquisa identificaram 15 raças de milho: nove já tinham sido identificadas no levantamento realizado em 1977 e seis são novas. Das quatro raças identificadas apenas no Território da Borborema, duas são antigas (pontas e cateto) e duas são novas (farinácea e dentada). Relativamente à origem das sementes, 34% são herdadas pelos pais e avós e 31% são adquiridas por meio de bancos de sementes, o que, segundo os pesquisadores, é um indicador de sucesso na preservação do patrimônio genético. Assim, esta região pode ser considerada uma zona de conservação da biodiversidade no Brasil (Silva *et al.*, 2020; AS-PTA, 2019).



Os 51 Bancos de Sementes Comunitários (BSC) que integram a Rede de BSC contituem uma importante estratégia para o enfrentamento dos efeitos da seca e da estiagem prolongada, além de contribuírem para a garantia de sementes adequadas aos agroecossistemas da região.





Este artigo tem como objetivo analisar a diversidade e os estoques das variedades crioulas de milho armazenadas nos bancos comunitários da Rede de BSC do Território da Borborema (PB) e propor estratégias de ação para sua conservação.

A partir da sistematização, mapeamento das variedades e análise dos estoques, busca-se contribuir para a preservação das Sementes da Paixão, fortalecendo a continuidade e revitalização de um patrimônio cultural e genético do Território da Borborema (PB). Essa iniciativa também promove os princípios norteadores da Agenda 2030 da Organização das Nações Unidas (ONU) para a produção de alimentos saudáveis, equilibrando os aspectos ambiental, econômico e social, e expressando uma riqueza de conhecimentos e práticas associadas (United Nations, 2015).

2 Metodologia

2.1 Local de Realização

A pesquisa foi realizada no Território da Borborema, situado na região do Semiárido do Estado da Paraíba, Brasil, junto à Rede de BSC do Território da Borborema, que compreende 51 BSC localizados em comunidades rurais, distribuídos em 11 municípios envolvidos com agricultura familiar de base agroecológica: Queimadas (14), Solânea (8), Areal (5), Casserengue (5), Remígio (4), Alagoa Nova (4), Arara (3), Esperança (3), Montadas (2), Lagoa Seca (2) e Lagoa de Roça (1). Além desses, existem 8 BSC em Massaranduba, cujos estoques e diversidade não foram considerados neste estudo, por não estarem, atualmente, integrando a Rede de BSC do Território.

2.2 Levantamento de Dados

O levantamento de dados junto aos BSC se deu de forma situada e participativa, envolvendo docentes e discentes de Agroecologia, Agronomia e Engenharia de Produção da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), assessores técnicos da AS-PTA: Agricultura Familiar e Agroecológica, gestores e agricultores integrantes da Comissão de Sementes da Rede de BSC do Território da Borborema e integrantes dos Sindicatos de Agricultores Rurais.

O estudo envolveu visitas aos 51 BSC, dos 11 municípios que compõem a Rede de BSC e a participação em reuniões da Comissão de Sementes da Rede de BSC do Território da Borborema e nas Comissões de Sementes dos bancos dos municípios envolvidos, que auxiliam a compreensão do contexto. Foram utilizados métodos observacionais e interacionais (ações conversacionais, verbalizações espontâneas e provocadas), mediados por formulários específicos, do Sistema de Monitoramento dos BSC (Saldanha *et al.*, 2017). Os dados foram coletados entre dezembro/2022 e fevereiro/2023, junto aos gestores dos bancos, representando os estoques disponíveis para o plantio no ano de 2023.

Além das informações referentes ao estoque de sementes, foram coletadas informações qualitativas referentes ao número de guardiões(ãs); famílias atendidas; capacidade de estocagem; formas de armazenamento e conservação das sementes, equipamentos; qualidade das sementes; utilização dos cadernos de monitoramento; registros das principais dificuldades e desafios enfrentados pelos BSC.

Para o levantamento dos estoques, foi realizado um inventário de sementes, que compreende a contabilização de garrafas de cada variedade e a multiplicação com o peso específico de cada variedade, realizado anteriormente.

2.3 Análise dos Dados

A classificação das espécies adotada pelo Sistema de Monitoramento da Rede de BSC do Território da Borborema é baseada nos agroecossistemas locais, diferente da classificação botânica. Assim foram consideradas as seguintes espécies: milho, feijão de arranque, feijão macassar/de corda, fava, feijão guandu, forrageiras, oleaginosas, hortaliças e tubérculos.

Após serem coletados, os dados foram tabulados, utilizando-se o Sistema de Monitoramento de BSC (Saldanha *et al.*, 2017), gerando informações na forma de tabelas e gráficos. Para analisar os estoques, foi utilizada a classificação desenvolvida pelo Sistema de Monitoramento para BSC (Quadro 1), que define os scores para os estoques de cada BSC, Município e do Território.

Quadro 1. Classificação dos Estoques das variedades de sementes nos BCS e Municípios/Território

Classificação	Score Município/Território	Score Banco Comunitário
Estoque Elevado – EE	EE ≥ 500kg	EE ≥ 100kg
Estoque Bom – EB	100kg ≤ EB < 500kg	30kg ≤ EB < 100kg
Estoque Regular – ER	30kg ≤ ER < 100kg	-
Estoque Baixo – Ebx	2kg < Ebx < 30kg	2kg < Ebx < 30kg
Estoque Crítico - EC	EC ≤ 2kg	EC ≤ 2kg

Fonte: Sistema de Monitoramento de Bancos de Sementes Comunitários – Saldanha *et al.* (2017).



2.4 Reflexões sobre Estratégias de Ações

As propostas de estratégias de ação têm como base a classificação dos estoques nos BSC, municípios e Território, com o objetivo de garantir estoque de sementes para o plantio e a conservação da biodiversidade. Os resultados do monitoramento dos estoques e da diversidade de sementes foram apresentados e discutidos nas reuniões da Comissão de Sementes da Rede de BSC. Com base nessas discussões, os gestores dos BSC, em conjunto com os associados, estabelecem as estratégias de ação de cada BSC de acordo com a sua realidade e contexto.

3 Resultados e Discussão

3.1 Características das Variedades de Milho

O milho é uma espécie presente nos 12 municípios do Território da Borborema que estão envolvidos com um modelo de produção familiar agroecológico e nos 11 municípios que integram a Rede de Bancos Comunitários de Sementes do Território.

As variações de estoques e a presença ou ausência de algumas variedades em municípios e em BSC podem estar relacionadas a diferentes questões, que envolvem: estratégias de armazenamento adotadas pelos BSC e associados; diversidade de usos, manejos e preferências culturais; adaptação da variedade ao microclima da comunidade em que o BSC está localizado, entre outros.



As características de algumas variedades de milho estão apresentadas na Figura 1 e no Quadro 2.

Figura 1. Variedades de Milho.



Fonte: AS-PTA (2016).



Quadro 2. Características das Variedades de Milho.

Características das Variedades	Jabatão Amarelo	Jabatão Vermelho	
Descrição da Semente (Cor e Formato)	Amarelada e achatada	Amarelada e vermelha, achatada	
Ciclo (dias)	< 90	< 90 - 100	
Espigas por planta	2	2	
Altura média da Planta (m)	2,1 – 2,5	1,5 – 2,0	
Comprimento da Espiga (cm)	16 – 20	16 - 20	
Durabilidade da Palha (meses)	3 – 5	9 – 12	
Plantado em consórcio com Fava e Feijão		S	
Resistente a pragas e doenças	S	S	
Resistente a veranico durante ciclo produtivo	S	S	
Produtiva em grãos	S	S	
Produce muita palha		S	
Comerciável	S	N	
Uso na alimentação humana	S	S	
- pamonha e canjica		S	
- fubá e farinha	S		
- cuscuz	S	S	
- mungunzá	S		
- pipoca			
- cozinhar e assar	S		
Uso na alimentação animal	S	S	
- grão para alimentação animal	S	S	
Cobertura de solo (palha)	S		
Bom para forragem, silagem e fenação	S	S	
Uso em Artesanato (palha)	S		

Fonte: AS-PTA (2016).

Jabatão Amarelo e Vermelho	Pontinha	60 Dias	Alho	Preto	Branco
Amarelada e vermelha, achatada	Amarelada e achatada	Amarelada e arredondada	Amarelada e arredondada	Preta, achatada	Branca
< 90-100	< 90	< 90	< 90-100	< 90-100	90
2	2	2	3	1	2
1,5 – 2,0	1,5 – 2,0	1,5 – 2,0	< 1,5	1,5–2,0	1,5 – 2,0
16 - 20	21 – 25	10 - 15	10 - 15	16 - 20	10 – 15
9 – 12	3 – 5	3 - 5	3 – 5	9 - 12	9 – 12
S				S	
S				S	
S					
S					S
S				N	N
S	S	S	S	S	S
	S			S	S
	S	S			
	S	S		S	S
	S	S			S
			S		
	S	S		S	S
S	S	S	S	S	S
S	S	S	S		
	S	S	S		S
S	S		S		S
	S		S		



3.2 Análise dos Estoques e da Diversidade de Milho na Rede de BSC

A Tabela 1 apresenta os dados globais sobre os estoques e variedades de milho armazenados nos bancos comunitários da Rede de BSC do Território da Borborema. Os dados são referentes ao monitoramento de 2022, que representa os estoques disponíveis no início de 2023.

Tabela 1. Estoque de Milho na Rede de BSC do Território da Borborema (PB) – Ano Base: 2022.

Municípios	BSC			Estoque (Kg)			Número de Variedades		
	Total	Milho	%	Total	Milho	% Milho	Total	Milho	%
Casserengue	5	5	100,00	2.220,18	1.669,85	75,21	28	4	14,29
Queimadas	14	13	80,00	2.252,97	1.381,66	61,33	53	6	11,32
Remígio	4	4	100,00	2.287,37	1.176,35	51,43	47	6	12,77
Solânea	8	7	87,50	1.417,12	957,50	67,57	26	3	11,54
Arara	3	2	66,67	573,18	286,80	50,04	25	4	16,00
Montadas	2	2	100,00	931,20	212,00	22,77	27	3	11,11
Areial	5	4	50,00	1308,21	173,45	13,26	18	1	5,56
Alagoa Nova	4	2	50,00	777,63	90,30	11,61	18	1	5,56
Lagoa Seca	2	1	50,00	551,00	50,00	9,07	6	1	16,67
Esperança	3	2	66,67	424,04	41,18	9,71	30	2	6,67
Lagoa de Roça	1	1	100,00	131,65	35,95	27,31	6	2	33,33
Total	51	43	84,31	12.874,55	6.075,04	47,19	120	14	11,67

Legenda: Classificação de Estoques: ● Elevado; ● Bom; ● Regular; ● Baixo; ● Crítico.

Fonte: Anuário da Rede de BSC do Território da Borborema – PB (2022) – (Saldanha *et al.*, 2023).

Dos 51 BSC que integram a Rede de BSC, o milho está presente em 43 (84,31%) dos bancos, que juntos estocam 6.075,04 kg de sementes de milho, correspondendo a 47,19% do estoque total de todas as espécies dos BSCs do Território (12.874,55 kg), classificando-se como a espécie com maior representatividade em volume estocado.

O estoque de milho em BSC de quatro municípios é classificado como elevado (EE ≥ 500 kg), representando mais de 50% do estoque destes municípios: Casserengue (1.669,85 kg; 75,21%), Queimadas (1.381,66 kg; 61,33%), Remígio (1.176,35 kg; 51,43%) e Solânea (957,50 kg; 67,57%). Juntos, esses quatro municípios armazenam 5.185,36 kg, que correspondem a 85,36% do estoque total de milho.

O estoque de três municípios (Arara, Montadas e Areial) é classificado como bom (500 kg $>$ EB ≥ 100 kg), variando entre 173,45 kg e 286,80 kg. Em quatro municípios



A diversidade de milho nos BSC dos 11 municípios é elevada e está presente em todos os municípios e bancos. Foram identificadas 14 variedades de milho na Rede de BSC do Território da Borborema.



(Alagoa Nova, Lagoa Seca, Esperança e São Sebastião de Lagoa de Roça) o estoque de milho é considerado regular ($30 \text{ kg} \leq \text{ER} < 100 \text{ kg}$), variando entre 35,95 e 90,30 kg, correspondendo entre 9,07 e 27,31% do estoque total. Nenhum município apresenta estoque baixo ou crítico de milho.

Casserengue se destaca com o maior estoque de milho armazenado em BSC, contabilizando em seus 5 bancos 1.669,85 kg, que representam 75,21% do estoque de sementes do município (Tabela 1). Destaca-se que este município já foi acometido com elevado índice de contaminação de milho por variedades transgênicas, com consequente perda de sementes e da produção.

A diversidade de milho nos BSC dos 11 municípios é elevada e está presente em todos os municípios e bancos. Foram identificadas 14 variedades de milho na Rede de BSC do Território da Borborema, sendo a quarta em diversidade. O feijão de arranque (38), a fava (26) e o feijão macassar/feijão de corda (18) estão classificados como as três cultivares com maior diversidade dentre as nove espécies (milho, feijão de arranque, fava, feijão guandu, forrageiras, oleaginosas, hortaliças e tubérculos), identificadas nos BSC do Território da Borborema.

O número de variedades de milho por município varia entre 6 e 1. Queimadas e Remígio possuem a maior diversidade de milho em seus estoques, com 6 variedades.

Casserengue, apesar de possuir o maior estoque (1.669,85 kg), está classificado em segundo em diversidade (Tabela 1), com quatro variedades. Arara, com 286,80 kg de sementes, também possui quatro variedades em seus estoques. Solânea e Montadas possuem três variedades. Três municípios (Areal, Alagoa Nova e Lagoa Seca) possuem apenas uma variedade. Esperança e São Sebastião de Lagoa de Roça possuem duas variedades (Tabelas 1 e 2).



A Tabela 2 apresenta um detalhamento das variedades de milho nos 11 municípios que compõem a Rede de BSC do Território da Borborema.

Tabela 2. Estoque das variedades de Milho na Rede de BSC – Ano Base: 2022.

Variedades de Milho	Estoque de Milho		Número de Municípios	Número de BSC
	Total (kg)	%		
Jabatão Amarelo	2.702,20	44,4	10	37
Pontinha Amarelo	2.065,3	34,00	7	18
Jabatão Vermelho	830,1	13,66	4	7
Sol da Manhã	180,0	2,96	1	1
Adelaide	119,8	1,97	1	1
Sabugo Fino	66,2	1,09	2	2
60 Dias	50,0	0,82	1	1
Gabão	36,0	0,59	1	1
Pontinha Vermelho	15,0	0,25	1	1
Mané Joaquim	5,4	0,09	1	1
Jabatão Preto	2,0	0,03	1	1
Goiano	1,8	0,03	1	1
Santinho	0,9	0,01	1	1
Preto	0,5	0,01	1	1
Total	6.075,03	100,0	11	43

Legenda: Classificação de Estoques: ● Elevado; ● Bom; ● Regular; ● Baixo; ● Crítico.

Fonte: Anuário da Rede de BSC do Território da Borborema – PB (2022) – (Saldanha *et al.*, 2023).

Dentre as 14 variedades, três (jabatão amarelo, pontilha amarelo e jabatão vermelho) estão classificadas como estoque elevado, variando entre 2.702,2 e 830,1 kg. Duas variedades (sol da manhã e adelaide) possuem estoque classificado como bom, variando entre 180,0 e 119,8 kg. Três (sabugo fino, 60 dias e gabão) se encontram com estoque regular, variando entre 66,2 e 36,0 kg. Duas variedades, (pontilha vermelho e mané joaquim) estão com estoque baixo, entre 15,0 e 5,4 kg. Por fim, quatro variedades (jabatão preto, goiano, santinho e preto) estão com estoque crítico ($EC \leq 2$ kg), variando entre 0,5 e 2,0 kg, necessitando de estratégias para recuperar o estoque e evitar a erosão genética.

O milho jabatão está presente em maior número de BSC do Território e com maior estoque, apresentando-se nas variedades amarelo, vermelho e, preto. Juntos, somam 3.534,3 kg, correspondendo a 58,18% do estoque de milho dos BSC.

O milho jabatão amarelo possui maior representatividade, com 2.702,2 kg, correspondentes a 44,48 % do estoque de milho dos BSC, estando presente em 10 municípios e 37 BSC. O milho jabatão vermelho, com 830,0 kg estocados em sete BSC de quatro municípios, representa 13,66% do estoque de milho da Rede de BSC, estando em terceiro em volume estocado. O milho jabatão preto, presente apenas em apenas um BSC de um município, encontra-se com estoque crítico (2,00 kg), necessitando de ações estratégicas para sua preservação (por exemplo, a realização de campos de multiplicação de salvação).

O milho pontinha também possui elevada representatividade e importância para a região, estando presente nas variedades amarelo e vermelho. Juntos somam 2.080,3 kg, correspondendo a 34,24% do estoque total de milho.

O milho pontinha amarelo possui estoque elevado, 2.065,3 kg, representando 34,00% do estoque total de milho, estando presente em sete municípios e 18 BSC. O milho pontinha vermelho possui estoque baixo (15,0 kg), representando apenas 0,25% do estoque de milho do Território. Está presente em apenas um BSC de um único município, requerendo atenção e monitoramento.

Por outro lado, as variedades de milho jabatão preto (2,0 kg), goiano (1,8 kg), santiinho (0,9 kg) e preto (0,5 kg) se encontram em estoque crítico, estando presentes, cada um, em um único BSC de um município. Estas variedades necessitam de estratégias de preservação, como os campos de multiplicação de salvação (externos), pois estão em risco de extinção, ou seja, erosão genética.

Observa-se, na Tabela 2, que apenas três variedades com estoque elevado e uma com estoque regular (sabugo fino) estão estocadas em mais de um município e mais de um banco. O jabatão amarelo está estocado em 37 BSC de 10 municípios, o jabatão vermelho em 7 BSC de 4 municípios e o pontinha amarelo em 18 BSC de 7 municípios.

Apesar das variedades sol da manhã (180,0 kg) e adelaide (119,8 kg), classificadas como estoques bons, e as variedades 60 dias (50,0 kg) e gabão (36,0 kg), com estoques regulares, observa-se que estão presentes em apenas um BSC de um único município, requerendo atenção para que sejam preservadas. Neste sentido, podem ser utilizadas as estratégias de intercâmbio entre BSC para sua difusão em BSC localizados em microclimas adequados para a sua produção.

As variedades pontinha vermelha (15,0 kg) e mané joaquim (5,4 kg) possuem estoques baixos e também estão armazenadas em apenas um BSC de um único município, requerendo ações estratégicas para multiplicação, intercâmbio e atenção com relação ao tempo de armazenamento, para evitar a perda de capacidade de germinação. Um olhar atento para o monitoramento destas variedades é importante.



Por fim, as variedades com estoques críticos ($EC \leq 2,00$ kg), jabatão preto (2,0 kg), milho goiano (1,8 kg), santinho (0,9 kg) e preto (0,5 kg), necessitam ser multiplicados em campos de multiplicação de salvação.

Vale ressaltar que das 14 variedades de milho identificadas na Rede de BSC do Território da Borborema, 10 variedades estão estocadas em apenas um BSC de um único município, o que requer atenção para que ocorra o intercâmbio de sementes, visando aumentar a diversidade de cada comunidade e reduzir a perda de variedades.

3.3 Comparativo entre Estoque de Milho na Rede de BSC em 2019 e 2022

Uma análise comparativa entre os estoques das variedades de milho na Rede de BSC do monitoramento do ano de 2019, que representa a disponibilidade de milho no início de 2020, e o estoque do monitoramento de 2022, que representa o estoque disponível no início de 2023, permite analisar a evolução e as perdas ocorridas neste período, que foi caracterizado pelo isolamento social da pandemia de COVID-19 e os efeitos da estiagem que acomete a região em anos sucessivos.

A Tabela 3 apresenta o comparativo entre os estoques de milho nos anos de 2019 e 2022.



Tabela 3. Comparativo entre os estoques na Rede de BSC nos anos de 2019 e 2022.

Situação	Variedades de Milho	Estoque de Milho na Rede de BSC	
		2019	2022
Variedades que Permaneceram (7)	Jabatão Amarelo	1.391,40	2.702,20
	Pontinha amarelo	1.246,55	2.065,25
	Jabatão Vermelho	11,59	830,08
	Sabugo Fino	117,65	66,15
	Gabão	126,00	36,00
	Goiano	6,00	1,80
	Preto	0,60	0,50
Variedades Novas (7)	Sol da Manhã		180,00
	Adelaide		119,80
	60 Dias		50,00
	Pontinha Vermelho		16,00
	Mané Joaquim		5,40
	Jabatão Preto		2,00
	Santinho		0,85
Variedades Perdidas (11)	Jabatão Branco	80,00	
	Ibra	22,50	
	Abarco	14,00	
	1051	8,00	
	Híbrido	7,40	
	Meleva	4,00	
	Roxo	0,50	
	Doce	0,20	
	Madrepérola	0,10	
	Alho	0,05	
	Milho sem identificação *	190,60	
Estoque Total		3.227,14	6.075,03
Nº Variedades		18	14

Legenda: Classificação de Estoques: ● Elevado; ● Bom; ● Regular; ● Baixo; ● Crítico.

* variedade sem identificação não contabilizada no total de variedades

Fonte: Saldanha *et al.* (2020; 2023).



Com relação ao volume estocado, observa-se um aumento de 88,25%, de 3.227,14 kg em 2021 para 6.075,03 kg em 2022 e uma redução de diversidade, de 18 variedades em 2019 para 14 em 2022. Neste sentido, observa-se:

- aumento significativo de estoque de três variedades: jabatão amarelo, jabatão vermelho, pontinha amarelo.
- redução do estoque de quatro variedades (sabugo fino, gabão, goiano, preto), sendo que as duas últimas se encontram em estoques críticos);
- Incremento de sete novas variedades: sol da manhã, adelaide, 60 dias, pontinha vermelho, mané joaquim, jabatão preto e, santinho, sendo que duas estão com estoques críticos;
- perda de dez variedades: 1051, abarco, alho, doce, híbrido, ilbra, jabatão branco, madrepérola, meleva e roxo.

Destaca-se que o aumento do estoque, em especial das variedades jabatão amarelo e pontinha amarelo, deve-se ao aporte do Banco Mãe para os bancos que tiveram perdas decorrentes da contaminação por transgênicos e/ou por consequência da seca e da estiagem que acometeu a região. A compra de sementes por alguns BSC de alguns municípios (a exemplo de Queimadas) para garantir o plantio dos associados também merece destaque. Outro exemplo de aumento de estoque é o município de Casserengue, que vem aumentando os estoques de milho nos BSC, especialmente do pontinha amarelo.

A redução dos estoques se deve a diversos motivos, dentre os quais: consequências do período de isolamento decorrente da pandemia de COVID-19; contaminação das variedades crioulas por variedades transgênicas; seca e estiagem; êxodo rural decorrente da violência rural.

No que se refere ao isolamento decorrente da pandemia de COVID-19, destaca-se que algumas famílias que pegaram sementes nos BSC em 2020, antes do início do isolamento, não realizaram a devolução no final do ano. Outras famílias utilizaram as sementes armazenadas nos seus BSF. No ano de 2021 e em parte de 2022, os BSC continuaram com baixa movimentação de sementes em consequência da pandemia.

A paralização ou redução das atividades nos BSC e em outras atividades relacionadas impediu a realização de ações, como a realização de campos de multiplicação de salvação (externos) de variedades com estoques críticos do Território ($EC \leq 2$ kg) e, campos de multiplicação em algumas variedades com estoques baixos (30 kg \geq EBx $>$ 2 kg), gerando a perda dessas variedades nos BSC.

O elevado nível de contaminação de sementes de Milho da Paixão por variedades transgênicas (Silva *et al.*, 2018) também vem provocando grandes perdas, visto que, antes da devolução das sementes de milho, estas são testadas e, quando contaminadas, são descartadas.



O aumento do estoque, em especial das variedades jabatão amarelo e pontinha amarelo, deve-se ao aporte do Banco Mãe para os bancos que tiveram perdas decorrentes da contaminação por transgênicos e/ou por consequência da seca e da estiagem que acometeu a região.



Os anos seguidos de seca e estiagem têm provocado perdas de produção nos agroecossistemas em algumas comunidades, impactando na devolução de sementes para os BSC. Por fim, a violência urbana tem provocado a migração dos agricultores para as áreas urbanas, impactando nas atividades agrícolas familiares e, consequentemente, nos estoques e na diversidade dos BSC.

3.4 Estratégias de Ação

Os resultados do monitoramento dos estoques e da diversidade de sementes apresentam elementos para reflexões a serem realizadas, coletivamente, pelas diversas instâncias da Rede de BSC do Território da Borborema (PB), em nível do Território, dos municípios e dos BSC.

No que se refere às variedades de milho, objeto deste artigo, cabe ressaltar algumas questões relacionadas a:

a) Contaminação por transgênicos:

- manter e intensificar as campanhas de relacionadas a contaminação por transgênicos em dois sentidos: (1) ampliar a campanha “Não planto transgênicos para não apagar a minha história”, junto aos agricultores que adotam práticas convencionais (que utilizam sementes comerciais de origem desconhecida), mostrando a importância das sementes crioulas e os ganhos de sua utilização; (2) incentivar e facilitar o acesso e uso de sementes crioulas pelos agricultores convencionais;
- utilizar os BSC como pontos de venda de variedades de milho crioulo para agricultores não associados (incluindo aqueles que não adotam práticas agroecológicas), como forma de evitar a compra e plantio de sementes de origem desconhecida;
- realizar pesquisa buscando relacionar os resultados da contaminação com as boas práticas para evitar a contaminação, adotadas pelas famílias;



- divulgar amplamente as perdas decorrentes da contaminação dos roçados por sementes transgênicas em termos de perdas (kg) de sementes dos BSC e BSF, perdas (kg) de milho colhido contaminado e custos (R\$) das referidas perdas da contaminação e da realização de testes de contaminação;

b) Conservação da diversidade:

- divulgar junto aos gestores e guardiões(ãs) de sementes as variedades com estoques críticos do Território, indicando qual BSC é o guardião da variedade crítica;
- planejar a realização de campos de multiplicação de variedades com estoques críticos do Território, considerando o tempo de armazenagem da variedade para que não ocorra redução/perda da capacidade germinativa;
- identificar, junto aos guardiões(ãs), a existência nos BSF de variedades perdidas nos BSC ou de novas variedades de Milhos da Paixão, a fim de resgatar e ampliar os estoques comunitários;

- evitar que variedades com estoques críticos fiquem armazenadas em apenas um ou poucos BSC, incentivando o resgate de sementes e a diversidade nos roçados. Os cadernos e anuários de sementes permitem o mapeamento das variedades de interesse dos BSC de cada comunidade;
- implementar no Banco Mãe de Sementes um banco de germoplasma.

Com base nestas reflexões, a Comissão de Sementes e os gestores dos BSC, em conjunto com os guardiões de sementes, devem estabelecer as estratégias de ação de cada município e de cada comunidade de acordo com a sua realidade e contexto.

4 Considerações Finais

As diversas variedades de Milho da Paixão identificadas na Rede de BSC do Território da Borborema (PB) têm adaptação específica às condições locais, resultado de um processo de adequação de cultivos e técnicas de manejo dos agricultores que vem sendo realizado e transmitido de geração em geração, em uma ação contínua que envolve conhecimento, tradição e cultura locais. Estas variedades representam um patrimônio cultural e genético preservados pelos agricultores familiares do Território da Borborema-PB.

No entanto, esta diversidade está sendo ameaçada, mediante a implantação de modelos políticos de agricultura que buscam simplificar os cultivos por meio de pacotes tecnológicos, sem considerar aspectos ambientais, socioeconômicos e culturais, expondo a biodiversidade local. O estímulo ou introdução de variedades transgênicas, num futuro próximo, poderá provocar a erosão genética dessa espécie que tem sido conservada pelas famílias agricultoras.

Diante disso, os BSC e a Rede de BSC exercem importante papel, estimulando a conservação das variedades de sementes crioulas, como forma de preservar e fortalecer esse patrimônio cultural e os hábitos alimentares que vêm sendo partilhados entre as gerações de agricultores familiares locais.

Agradecimentos

Manifestamos nosso imenso agradecimento aos guardiões e guardiãs das Sementes da Paixão do Território da Borborema, à AS-PTA e ao Polo Sindical, por toda a colaboração e parceria ao Projeto. Agradecemos também aos alunos de graduação da UFPB, que se dedicaram ao desenvolvimento e à implementação do Sistema de Monitoramento.

Este trabalho contou com o apoio financeiro da Chamada n. 03/2020 Produtividade em Pesquisa PROPESQ/PRPG/UFPB código do projeto de pesquisa PIF13632-2020, Bolsas de IC-CNPq, IC-PROPESQ-UFPB (Editais 2017/2018/2019/2020/2021/2022/2023/2024); IEx (Editais PROBEXUFPB 2018/2019/2020/2021/2022/2023/2024, UFPB em seu Município 2017/2018/2019/2021/2022/2023/2024).



Referências

AS-PTA. **Projeto Sementes do Saber**: Catálogo das sementes crioulas da Borborema. Esperança: AS-PTA Agricultura Familiar e Agroecologia, 2016. Disponível em: https://aspta.redelivre.org.br/files/2017/03/sementes_da_paixao_VERSAO_WEB.pdf. Acesso em: 16 out. 2023.

AS-PTA. Pesquisa aponta Borborema como zona de conservação no país e descobre quatro raças de milho que só são encontradas na região. **AS-PTA**, 01 out. 2019. Disponível em: <https://aspta.org.br/2019/10/01/pesquisa-aponta-borborema-como-zona-de-conservacao-no-pais-e-descobre-quatro-racas-de-milho-que-so-sao-encontradas-na-regiao/>. Acesso em: 16 out. 2023.

PETERSEN, P. *et al.* Sementes ou grãos? Lutas para desconstrução de uma falsa dicotomia - Semente é tudo aquilo que nasce. **Revista Agriculturas**: Experiências em Agroecologia, v. 10, n. 1, p. 36-46, jul. 2013.

SALDANHA, M. C. *et al.* **Sistema de Monitoramento dos Bancos de Sementes do Território da Borborema-PB**. Software não registrado. João Pessoa: UFPB, 2017.

SALDANHA, M. C. W. *et al.* **Anuário da Biodiversidade da Rede de Bancos de Sementes Comunitários do Território da Borborema** – Ano Base: 2020. UFPB/AS-PTA: João Pessoa, Brasil, 2020.

SALDANHA, M. C. *et al.* **Anuário da Biodiversidade da Rede de Bancos de Sementes Comunitários do Território da Borborema** – Ano Base: 2022. UFPB/AS-PTA: João Pessoa, Brasil, 2023.

SILVA, E. D. *et al.* Detecção de transgenes em variedades crioulas e comerciais de milho no Território da Borborema, Paraíba. **Cadernos de Agroecologia**, v. 13, n. 1, p. 1-6, ago. 2018. Disponível em: <http://cadernos.aba-agroecologia.org.br/cadernos/article/view/287>. Acesso em: 16 out. 2023.

SILVA, N. C. A. *et al.* O projeto raças de milho das terras baixas da América do Sul: ampliando o conhecimento sobre a diversidade de variedades crioulas do Brasil e do Uruguai. *In*: SILVA, N. C. A. *et al.* (Orgs.). **Milhos das terras baixas da América do Sul e conservação da agrobiodiversidade no Brasil e no Uruguai**. Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

UNITED NATIONS. Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development. **United Nations**, 2015. Disponível em: <https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld/publication>. Acesso em: 16 out. 2023.



Pesquisa participativa com as **Sementes da Paixão**

**SANTOS, Amaury da Silva dos¹; CURADO, Fernando Fleury²;
SILVA, Emanuel Dias da³; LIMA, Paola Hernandez Cortez⁴**

¹Embrapa Alimentos e Territórios, amaury.santos@embrapa.br; ²Embrapa Alimentos e Territórios, fernando.curado@embrapa.br; ³AS-PTA Paraiba, emanoel@aspta.org.br; ⁴Embrapa Alimentos e Territórios, paola.cortez@embrapa.br





1 Introdução

Na região semiárida, ao longo de gerações, as famílias agricultoras têm a tradição de produzir, armazenar e conservar suas sementes, mudas e raças localmente adaptadas de animais, cujos conhecimentos, herdados de seus antepassados, têm papel decisivo na conservação da agrobiodiversidade. Essa estratégia é importante para a convivência com o Semiárido, pois favorece a estocagem de sementes, alimentos, forragem, animais e, conseqüentemente, a segurança e soberania alimentar e nutricional (Silveira; Petersen; Sabourin, 2002).

Apesar dos serviços valorosos dessas famílias para a conservação da agrobiodiversidade, observa-se, frequentemente, a política de doação governamental de sementes para as famílias agricultoras no Semiárido, pela qual o Estado utiliza suas instituições de pesquisa e de extensão rural. Por meio dessas políticas públicas, promovem a distribuição de sementes de poucas espécies vegetais, com número escasso de variedades, nem sempre adaptadas às localidades. Assim, acabam por desrespeitar as dinâmicas socioprodutivas, os conhecimentos de agricultoras e agricultores e os trabalhos científicos que atestam a importância da agrobiodiversidade do Semiárido.

O histórico das sementes crioulas, as práticas de conservação e de multiplicação promovidas pelas famílias agricultoras, bem como seus conhecimentos tradicionais, são reconhecidos internacionalmente e ratificados no Brasil. Além disso, a legislação atual de sementes veda a restrição do uso de sementes de variedades crioulas em políticas públicas, enquanto as leis em vários estados da região Nordeste incentivam a conservação da agrobiodiversidade no contexto da utilização de sementes crioulas (Santos; Curado; Tavares, 2019).

Desde 2003, governos federais e estaduais se dedicam à execução de programas de distribuição de sementes para famílias agricultoras. Estes programas tiveram vários formatos e caminhavam num processo de aprimoramento para a valorização das sementes manejadas e conservadas por famílias agricultoras. Contudo, no seu início, o cenário era outro. Agricultoras, agricultores e seus representantes mostraram suas percepções sobre o uso das suas sementes e a ausência de reconhecimento da importância desses materiais pela gestão pública. Além do uso político-eleitoral deste insumo por parte de alguns gestores, conforme apontado por instituições parceiras e por agricultoras e agricultores, a sua distribuição se limita a poucas espécies e variedades. No caso do milho, para os atores mencionados, há o predomínio da variedade 'BRS Caatingueiro' que não supre os interesses locais. As famílias na região (Santos *et al.*, 2015) afirmam que essa variedade produz pouca palha, fato que prejudica a sua disponibilização para a alimentação dos animais.

Assim, este trabalho tem como objetivo resgatar o histórico de pesquisas realizadas com variedades crioulas no estado da Paraíba, as quais foram realizadas de forma participativa, a partir de um conjunto de demandas apresentadas pela Rede Sementes da Articulação do Semiárido Paraibano (Rede Sementes ASA Paraíba) e que se materializaram, ao longo de pouco mais de uma década, em diversos projetos de pesquisa e desenvolvimento executados na região.

2 Metodologia

Inicialmente, a Rede ASA-PB entrou em contato com equipe técnica da Embrapa Tabuleiros Costeiros, localizada em Aracaju (SE). A partir desse contato, foi agendada uma visita da equipe ao Estado da Paraíba para conhecer as demandas e refletir sobre como poderia desenvolver parceria entre a Embrapa e a Rede Sementes ASA Paraíba. Nessa primeira visita, integrantes da Rede Sementes ASA Paraíba apresentaram o seu histórico e das Sementes da Paixão e como as famílias paraibanas nomeiam, carinhosamente, suas sementes. Existe uma forte relação entre agricultoras e agricultores familiares no Semiárido com suas sementes, informando a existência de uma forte identidade cultural em relação ao cultivo desses materiais por diferentes povos e comunidades, a qual se expressa pelo uso de diversas denominações: por exemplo, no Estado da Paraíba, são chamadas de Sementes da Paixão; em Alagoas e em Goiás, Sementes da Resistência; no Piauí, Sementes da Fatura, em Minas Gerais, Sementes da Gente (Petersen *et al.*, 2013). Assim, Sementes da Paixão são as “sementes crioulas”, ou seja, sementes obtidas de cultivar local tradicional ou crioulo. Portanto, são variedades que agricultoras e agricultores cultivam, preservam e armazenam suas sementes para o próximo plantio, conservando-as ao longo de gerações.

Diante desse quadro, a primeira demanda de pesquisa apresentada foi a de realização de ensaios comparativos de variedades, em que estariam variedades de sementes crioulas e a cultivar ‘BRS Caatingueiro’. Outra demanda foi a capacitação de agricultoras e agricultores quanto à produção de sementes, com o uso da ferramenta seleção massal. Por último, foi realizado o estudo sobre as formas de armazenamento e conservação de sementes, que teve como base as técnicas comumente usadas por agricultoras e agricultores, atestando-se suas eficácias.

A partir daquele momento, esforços foram empreendidos pela Embrapa e parceiros para elaborar projetos que financiassem as pesquisas demandadas. Paralelamente, foram realizadas ações com entidades representativas de agricultoras e agricultores, principalmente aquelas ligadas à Articulação do Semiárido Brasileiro (ASA - Brasil), em diversas partes da região Nordeste, a partir dos resultados divulgados em eventos científicos e de agricultoras e agricultores.

Após relatarem o histórico e o contexto naquele momento, apresentaram suas demandas, todas relacionadas com as políticas de distribuição de sementes. Dentre as demandas, destacaram-se: a) verificar a qualidade das Sementes da Paixão em relação às sementes advindas do melhoramento genético convencional, que são distribuídas pelo governo; b) verificar a eficiência das técnicas de armazenamento utilizadas por agricultoras e agricultores; c) buscar melhorias para a produção das Sementes da Paixão.

A partir de então, foram realizadas outras visitas para conhecer os Bancos de Sementes Comunitários (BSC) e os seus agroecossistemas, conversar com as famílias agricultoras e conhecer suas realidades. Em 2008, numa dessas oportunidades, a equipe da Embrapa foi convidada para participar de uma reunião da Rede Sementes ASA Paraíba, com a participação de um gestor do então Ministério do Desenvolvimento



Existe uma forte relação entre agricultoras e agricultores familiares no Semiárido com suas sementes, informando a existência de uma forte identidade cultural em relação ao cultivo desses materiais por diferentes povos e comunidades.



Agrário (MDA), responsável por uma política federal de distribuição de sementes no Semiárido. Naquela oportunidade, foi discutida a interação entre órgãos públicos para atendimento das demandas levantadas pela Rede ASA-PB, direcionadas para a Embrapa e para o MDA. Nessa ocasião, foi encaminhado que a Embrapa elaborasse um projeto a ser submetido ao MDA, apoiando ações de pesquisa com as Sementes da Paixão. A Embrapa também se comprometeu em buscar outras formas de fomento à pesquisa, como o CNPq, para que houvesse recursos financeiros para as pesquisas.

As ações acima descritas foram realizadas; contudo, não houve aprovação de projeto no MDA, bem como no CNPq, mas foi possível fortalecer ainda mais o diálogo com a Rede Sementes ASA Paraíba. Em 2009 foi aprovado o projeto da própria Embrapa no Macroprograma 1, cujo título era “Transição agroecológica: construção participativa do conhecimento para a sustentabilidade”. Nesse projeto, havia uma pequena ação de pesquisa com as Sementes da Paixão: Implantação de tecnologias por meio de pesquisa participativa para otimização do processo produtivo de sementes de milho tradicionais e/ou crioulas em Bancos de Sementes Comunitários no Agreste Paraibano. Foi nesse momento que, literalmente, semearam-se as pesquisas com as Sementes da Paixão. Em 2009 foi instalado um ensaio comparativo no Assentamento Santa Paula, em Caserengue, PB, onde foram avaliadas 12 variedades de milho, das quais 11 crioulas e a ‘BRS Caatingueiro’. Nesse primeiro ensaio, observou-se que pelo menos três variedades crioulas foram produtivamente superiores à cultivar ‘BRS Caatingueiro’.

A partir de então, foram aprovados dois projetos junto ao CNPq, com participação da Embrapa e de seus parceiros. Além disso, a iniciativa contou com financiamentos da própria Embrapa e de outros obtidos por meio da Rede Sementes ASA Paraíba e de organizações parceiras, como a AS-PTA, o Polo Sindical da Borborema, o Coletivo Regional das Organizações de Agricultores/as Familiares do Cariri, Curimataú e Seridó Paraibano, a Universidade Estadual da Paraíba, a Universidade Federal da Paraíba, entre outros.

A seguir, serão descritos os processos de pesquisa participativa realizados com as Sementes da Paixão, divididos em dois eixos: 1) Ensaio Comparativo de Variedades Crioulas; 2) Instalação de campos de multiplicação de Sementes da Paixão.

2.1 Ensaios Comparativos de Variedades Crioulas

Foram realizados ensaios de competição de variedades de milho e de feijão durante cinco anos, em diferentes regiões do estado. Em cada local, e em relação a cada uma das espécies definidas para compor os ensaios, ocorreram especificidades. Assim, descreveremos, de forma geral, como os ensaios foram instalados.

Com a Rede Sementes ASA Paraíba, foram definidas as comunidades onde seriam realizados os ensaios planejados. Em cada situação, após a definição da comunidade, iniciava-se o processo de mobilização da Rede Sementes ASA Paraíba e da comunidade. Em seguida, eram definidas a espécie e as variedades que seriam alvo do ensaio, com a coleta de suas sementes.

Após esse processo de sensibilização e definições sobre a realização dos ensaios, realizaram-se reuniões nas comunidades para a definição dos locais dos ensaios, avaliação das áreas e definição das necessidades para instalação, manejo e avaliação dos cultivos.

Nas reuniões foram estimulados debates sobre a importância da realização dos ensaios, ou seja, os indicadores dos resultados que poderiam influenciar no processo de gestão do manejo da agrobiodiversidade para as comunidades e para a Rede Sementes ASA Paraíba. Alguns questionamentos foram feitos com o intuito de fomentar as discussões:

- Quais eram as variedades usadas no passado na sua comunidade?
- Quais são as variedades cultivadas nos dias de hoje?
- Quais eram as diferenças das variedades plantadas antigamente em relação às variedades de hoje?
- No caso do milho, o cultivo de transgênico é realizado na sua região?
- Qual é o papel do Estado na distribuição de sementes?
- As sementes distribuídas por políticas governamentais são de diferentes variedades de uma mesma espécie ou de apenas uma variedade?

Para a definição dos locais de ensaio, argumentava-se às famílias agricultoras os aspectos desejáveis para a instalação, que seriam: a) definir se a área seria particular ou coletiva, mas que deveriam ser priorizados o envolvimento de organizações locais e a participação de representantes de agricultoras e agricultores familiares e demais parceiros relevantes para a comunidade e seus objetivos; b) área uniforme e pouca declividade; c) área com histórico conhecido de cultivos anteriores, da incidência de pragas e doenças, além dos desempenhos das espécies/variedades que participaram do ensaio; d) facilidade de acesso, considerando a participação de mais agricultoras e agricultores em mutirões e avaliações participativas.



Nas reuniões, agricultoras e agricultores refletiram sobre suas variedades, o que permitiu a compreensão de todo o grupo sobre a importância do trabalho que desenvolveram ao longo das gerações na conservação das suas sementes. Essa reflexão permitiu que os coletivos partilhassem informações detalhadas sobre cada variedade, que serviram como indicadores desses materiais (produção de grãos, produção de palha, tamanho da planta, tamanho da espiga etc.) e que foram adotados na avaliação participativa, descrita posteriormente.

No caso do milho, esses indicadores poderiam ser: cor, tamanho da planta, ciclo da variedade, número de espigas por planta, sabor, dentre outros. No caso do feijão, qualidade e número de vagens por planta, hábito de crescimento (de moita ou enramada), dentre outras. A partir da identificação dos indicadores, incluindo aqueles expressos por agricultoras e agricultores e considerados importantes e úteis na distinção das variedades, foi possível realizar a caracterização local dos materiais utilizados nos ensaios. Estas informações foram registradas em fichas ou formulários, enriquecidas com fotografias das plantas e dos roçados.

Em todos os ensaios, utilizou-se pelo menos uma variedade ou híbrido comercial, preferencialmente aqueles utilizados em políticas públicas de distribuição de sementes. Também se utilizou o delineamento de blocos ao acaso, com três ou quatro repetições, geralmente empregado pela pesquisa convencional nesse tipo de ensaio.

A implantação dos ensaios foi realizada em forma de mutirão, com a capacitação e entendimento de agricultoras e agricultores acerca de todas as etapas, sendo capazes de fornecer todas as informações do processo para qualquer pessoa. O preparo de solo e todos os tratamentos culturais (desbaste, capina, controle de pragas etc.) foram conduzidos em acordo feito com agricultoras e agricultores, antes da sua implantação, respeitando os manejos tradicionalmente utilizados, ou seja, se a comunidade normalmente não usa adubação, no ensaio também não foi usado, uma vez que um dos princípios dos ensaios foi o de reproduzir a realidade de produção na comunidade. Todas as variedades receberam os mesmos tratamentos culturais e as ações realizadas foram devidamente registradas em planilhas.

Para a avaliação dos resultados dos ensaios foram adotadas duas metodologias: qualitativa (participativa) e quantitativa.

A avaliação qualitativa foi dividida em duas fases. A primeira, no ponto de milho verde ou pamonha, e a segunda, no ponto de grão ou semente. Antes da avaliação, os grupos de agricultoras, agricultores, técnicas e técnicos se reuniram para apresentar e explicar o histórico do ensaio, detalhando suas particularidades e o objetivo da avaliação. Após esta explanação, apresentou-se como seria feita a avaliação e como seria a participação de cada um. Em seguida, grupos com oito a dez agricultoras e agricultores, assessoras e assessores, técnicas e técnicos, foram constituídos para o registro dos dados. A assessoria se mantinha atenta à responsabilidade de manter todos concentrados na avaliação, evitando-se que uma pessoa tomasse todas as decisões pelo grupo, além de estimular que todas as pessoas, mesmo as mais tímidas, contribuíssem, possibilitando que múltiplas vozes participassem da avaliação.

Para essa avaliação, elaborou-se uma ficha de registro das informações com os seguintes parâmetros: qualidade da espiga; empalhamento da espiga; produção de palha e quantidade de espigas por planta. No caso de feijão foram adotados: qualidade das vagens; produção de vagens/planta; qualidade das vagens e produção de vagens/planta.

Nas avaliações os membros dos grupos definiram notas para cada variedade, de acordo com suas características. As notas foram atribuídas da seguinte forma: 1, fraco; 2, médio; 3, bom; 4, ótimo. A assessoria técnica registrou os resultados nas fichas, de forma que os grupos avaliassem as três linhas centrais de cada repetição, tentando observar as plantas como um todo. Ressalta-se que as variedades foram identificadas em campo por meio de códigos registrados em placas, para que o avaliador não soubesse de qual variedade se tratava e, assim, avaliasse de forma imparcial. Na segunda fase da avaliação, dependendo de cada ensaio, os indicadores puderam ser modificados em função das observações e demandas das famílias agricultoras.

A avaliação quantitativa foi igualmente realizada com a participação de agricultoras e agricultores, coletando-se seis plantas da linha central de cada parcela. O material coletado foi conduzido para laboratório, onde foram avaliadas e registradas a massa das plantas e das espigas com palha e sem palha, a massa de grãos e a massa de sabugos.

2.2 Instalação de Campos de Multiplicação de Sementes da Paixão

Foram realizadas reuniões para a sensibilização dos sujeitos locais e obtenção de informações sobre a agrobiodiversidade conservada e manejada. Buscou-se o envolvimento das famílias agricultoras e suas formas de organização, das assessorias técnicas e do poder público local. Discutiu-se, nas reuniões, a importância da autonomia das famílias agricultoras em relação às sementes, sobre os seus direitos em relação aos recursos genéticos, sobre as políticas públicas de sementes, sobre a proteção das variedades crioulas e, principalmente, sobre o papel dos campos de multiplicação na obtenção de sementes de melhor qualidade.

Ainda nesses momentos de reuniões, foram obtidas informações para o preparo e monitoramento do campo, como o local (povoado, comunidade, assentamento), a escolha da área (sítio familiar ou área coletiva), espécie(s) e as variedades utilizadas, os espaçamentos, os tratamentos culturais, a forma de avaliação, a destinação, o beneficiamento e o armazenamento das sementes, assim como a renovação do estoque nos BSCs, dentre outras. Na seleção das áreas de implantação dos campos foram destacados os seguintes critérios: disponibilidade de recursos e apoio das organizações e/ou do poder público; interesse das famílias na multiplicação das sementes; gestão coletiva da área, com a sua disponibilidade para a realização de oficinas e dias de campo e disponibilidade de equipamento hídrico.

Deve-se considerar que parte das agricultoras e agricultores não conheciam o uso da seleção massal, ou mesmo desconheciam o papel das suas práticas tradicionais de



seleção de plantas nas lavouras. Diante disso, a condução de um campo numa unidade familiar ou comunitária exigiu a reflexão coletiva contínua sobre a interação do conhecimento científico (e seus procedimentos) com os saberes das famílias agricultoras. Isso foi realizado por meio de reuniões envolvendo organizações do território e, principalmente, junto às famílias agricultoras em associações comunitárias, sindicatos e grupos de produção.

A partir da sensibilização e envolvimento do coletivo local, fez-se necessário o conhecimento (inventário) e a caracterização (registro) das variedades crioulas sob o domínio das famílias agricultoras. Outro momento importante foi o levantamento de informações mais detalhadas sobre as características de cada variedade. Essas ações também foram realizadas em reuniões nas comunidades, envolvendo as associações, sindicatos e outros coletivos e a partir do contato com os responsáveis pelos BSCs.

Na definição das espécies e variedades que seriam multiplicadas, um critério importante foi a identificação daquelas variedades com maiores riscos de perda, seja diante da redução no estoque no território ou pela erosão genética resultante das perdas por motivações climáticas (seca). No caso do milho, além dos problemas climáticos, a erosão é promovida pelo avanço dos cultivos de híbridos e transgênicos. Assim, na multiplicação de sementes de milho foram realizados testes de transgenia para evitar a multiplicação de sementes contaminadas e sua disseminação no território. Também foram realizados testes de germinação das sementes para garantir um número satisfatório de plantas e sementes.

Os campos foram implantados, preferencialmente, em área coletiva, de fácil acesso, protegida (cercas ou telas) do acesso de animais e disponível para o recebimento de intercâmbios, avaliações e capacitações/formações. No caso de campo de milho (espécie alógama), a área apresentou a distância de pelo menos 200 metros de outra lavoura da cultura, evitando que ocorresse cruzamentos entre os cultivos (Brasil, 2011).

Na implantação dos campos nas comunidades foram selecionadas as áreas com maior uniformidade possível, privilegiando-se aquelas mais planas, com menor declividade e não sujeitas a ventos fortes (que poderiam promover o tombamento das plantas), conforme recomendação de Martin *et al.* (2007). Da mesma forma, houve a preocupação prévia com a consulta a agricultoras e agricultores sobre o histórico de cultivos anteriores nas áreas, a incidência de pragas e doenças, assim como do desempenho da espécie/variedade, importante no monitoramento desses espaços. Foram evitadas as áreas com cultivos anteriores de milho ou com espécies que são suscetíveis a pragas e doenças que incidem nessa cultura.

A definição dos espaçamentos entre linhas e entre plantas refletiu as medidas normalmente adotadas por agricultoras e agricultores. As informações que foram obtidas junto às famílias agricultoras contribuíram para a definição do número de plantas por berço/cova. O espaçamento entre linhas foi maior do que o adotado tradicionalmente pelas famílias agricultoras, de forma a permitir o trânsito de pessoas, tanto para os tratos culturais, como para as ações de Seleção Massal Participativa (SMP), conforme será descrito posteriormente.

O preparo da terra (aração, gradagem e calagem) seguiu os mesmos critérios utilizados nos ensaios, respeitando-se o modo como tais operações são tradicionalmente realizadas na comunidade, atentando-se para a importância da conservação dos solos. Em cada campo, a semeadura foi realizada em um único dia; de preferência, em mutirão. O controle de plantas espontâneas foi realizado para se evitar a competição durante o período crítico de interferência, que se iniciou a partir da emergência das plântulas a partir da capina manual com a enxada, geralmente em mutirão. No monitoramento do campo foi realizado o "roguing" ou purificação, importante técnica para a obtenção de sementes com qualidade. Esta prática consistiu na retirada e eliminação de plantas não desejáveis, ou seja, que apresentavam problemas com pragas e/ou doenças, ou que destoavam fenotipicamente da variedade em multiplicação.

Ainda no monitoramento dos campos, o registro das informações foi realizado pela assessoria técnica que acompanhou as famílias agricultoras nas comunidades. Os técnicos contaram com o apoio da comunidade, principalmente em relação aos caracteres fenológicos (germinação, florescimento, embonecamento e maturação).

A SMP foi realizada com base em indicadores que guardiães e guardiões das variedades definiram como os mais importantes na sua realidade socioprodutiva. Por exemplo, caso a demanda fosse por obtenção de plantas que forneçam forragem para animais, a seleção era direcionada para plantas com maior porte, maior produção de palha.

Os procedimentos para a SMP ocorreram em dois momentos:





a) Ponto de Pamonha

A primeira seleção ocorreu na fase de desenvolvimento da planta comumente denominada de "ponto de pamonha" ou de milho verde. As plantas apresentavam espigas e grãos formados e suas folhas ainda estavam verdes, mostrando suas qualidades e defeitos, como vistiosidade e sensibilidade a pragas e doenças, por exemplo. Essa seleção ocorreu aproximadamente 30 dias após o florescimento da flor masculina (pendão).

Antes de ir para o campo fazer a seleção, agricultoras e agricultores, técnicas e técnicos se reuniram para uma reflexão coletiva sobre o papel e a importância da seleção massal, sobre os passos para esse processo no campo, bem como sobre os critérios de seleção e da forma que seria conduzido o processo, destacando-se a marcação das plantas selecionadas. Foram disponibilizadas tiras de fita de aproximadamente 50 cm de comprimento (barbante ou linha colorida), que foram usadas na marcação de plantas no campo por agricultoras e agricultores. Essas fitas permitiram a marcação das plantas que apresentavam as características desejáveis. Os assessores técnicos acompanharam agricultoras e agricultores, sem interferirem no processo de seleção. Neste momento não foram retiradas espigas ou outras partes das plantas. Recomendou-se a marcação do maior número possível de plantas que atendessem aos indicadores apresentados por agricultoras e agricultores em relação àquela variedade.

Alguns exemplos de indicadores que foram adotados, dependendo dos objetivos em cada campo: plantas sadias (sem doenças); plantas bem espigadas; altura das plantas; plantas bem enraizadas; plantas com boa grossura do colmo; espigas bem empalhadas, dentre outros. Ao finalizar a atividade no campo, reuniu-se novamente o grupo em uma roda para uma reflexão sobre a seleção. Ao final, foi informado para agricultoras e agricultores que outra seleção seria realizada no período de grão seco, com base nas características desejáveis em relação à espiga, considerando as plantas marcadas na primeira seleção.

b) Ponto de Colheita

Ao receber o grupo para a segunda etapa da SMP, foram resgatadas as ações realizadas no momento anterior, relembando o processo de seleção e a participação de agricultoras e agricultores. A partir desse nivelamento, explicou-se o trabalho que seria realizado, ou seja, a avaliação no ponto de colheita, a partir das espigas e grãos das plantas marcadas.

O ponto de colheita corresponde à fase mais próxima possível do ponto de maturação fisiológica da cultura, quando o teor de umidade dos grãos se encontra em torno de 18%, as plantas estão secas e as espigas são facilmente retiradas do colmo (Cruz *et al.*, 2011). A avaliação no ponto de colheita do milho é composta de três ações: 1) colheita das espigas das plantas selecionadas anteriormente (marcadas com fita); 2) seleção de novas plantas, dentre aquelas que não foram selecionadas no primeiro momento (foi feita basicamente a partir do tamanho das espigas e do enchimento dos grãos); 3) seleção de espigas.

Inicialmente, agricultoras e agricultores se dirigiram à lavoura para a coleta das plantas marcadas. Paralelamente, observaram e selecionaram novas plantas, dentre aquelas que não foram selecionadas. Essa nova seleção não foi direcionada para a planta toda, como na anterior, pois as plantas já estavam bem secas. No entanto, muitas plantas e espigas boas não foram selecionadas anteriormente por algum motivo e puderam ser selecionadas nesse novo momento. Todas as espigas selecionadas foram colhidas, separando-se as espigas dos dois momentos de seleção. Por essa separação, foi possível comparar e refletir com os sujeitos sobre o melhor momento para a seleção de suas plantas.

Após a colheita de todas as espigas selecionadas, foram conduzidas para um local coberto (ou com sombra), onde se instalou uma grande roda com o grupo, possibilitando que todas as espigas fossem apresentadas para avaliação. Agricultoras e agricultores passaram a selecionar as melhores espigas, ou seja, aquelas que visivelmente consideraram como as que produziram melhores sementes para o próximo cultivo. Nessa roda, o objetivo foi selecionar 200 a 300 espigas, no mínimo, para assegurar o menor risco de perda de informação genética da variedade (Machado; Machado, 2009), ou seja, para evitar a erosão genética. Em seguida, realizou-se a seleção nos dois grupos de espigas.

Após a seleção das espigas, realizou-se a reflexão coletiva (assessoras e assessores, agricultoras e agricultores) sobre o processo de seleção. Paralelamente, iniciou-se a debulha dos grãos das espigas selecionadas. Ao final, realizou-se a pesagem e o beneficiamento, com a limpeza das sementes e a secagem ao sol e ao vento (caso necessário) para, finalmente, realizar o armazenamento das sementes selecionadas.

4 Resultados e Discussão

4.1 Ensaios Comparativos de Variedades Crioulas

Foram realizados oito ensaios com variedades de milho em três regiões da Paraíba durante três anos consecutivos, sendo 2009 considerado um ano climático normal, 2010 um ano de poucas chuvas e 2011 um ano com pluviometria muito acima da média. Em relação a variedades de feijão, foram realizados dois ensaios no Território da Borborema.

Foi adotado como exemplo o ensaio realizado em 2011 na Comunidade Caiana, município de Soledade, Paraíba. Podemos notar que os olhares de agricultoras e agricultores (avaliação qualitativa) se aproximam bastante do que foi obtido em dados quantitativos.

De maneira geral, o desempenho produtivo das variedades locais foi sistematicamente superior ou equivalente ao das variedades melhoradas em todas as regiões e anos. Nas Figuras 1 e 2, apresentam-se resultados qualitativos e quantitativos relacionados com o peso e a qualidade das espigas, característica mais comum para a demonstração do potencial de produção e de produtividade da espécie.



Os olhares de agricultoras e agricultores (avaliação qualitativa) se aproximam bastante do que foi obtido em dados quantitativos.



Figura 1. Peso de espigas por planta em 11 variedades de milho em ensaio, realizado em 2011 na Comunidade Caiana, em Soledade (PB). As variedades das colunas em roxo são crioulas e as variedades das colunas em azul são comerciais.

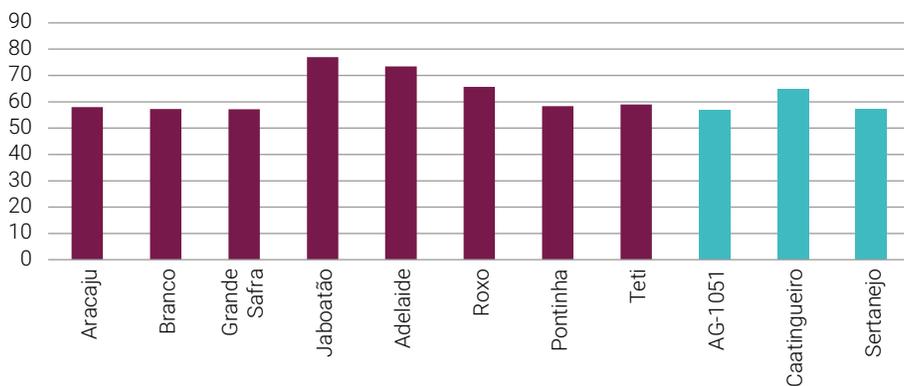
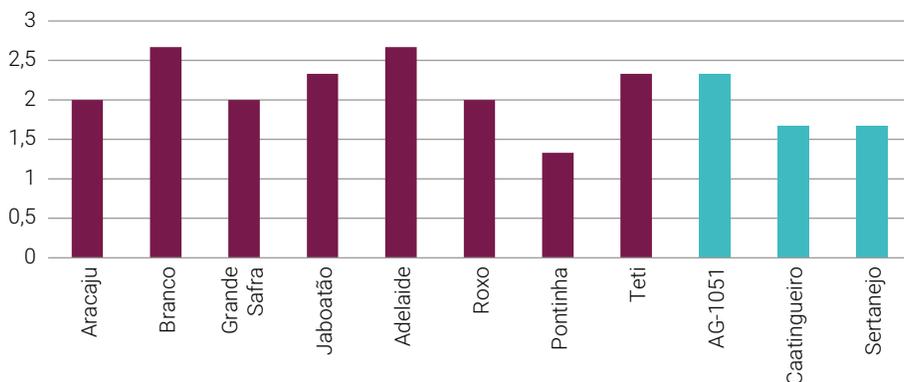


Figura 2. Percepção de agricultoras e agricultores sobre a qualidade de espigas de 11 variedades de milho por meio de avaliação qualitativa usando escala de notas variando de 1 a 4, sendo: 1) Fraco; 2) Médio; 3) Bom e 4) Ótimo, realizado em 2011 na Comunidade Caiana, em Soledade (PB). As variedades das colunas em roxo são crioulas e as variedades das colunas em azul são comerciais.



As Figuras 3 e 4 apresentam resultados qualitativos e quantitativos relacionados com a produção de palha, característica importante para agricultoras e agricultores no Semiárido. Nesse atributo, observa-se grande superioridade das variedades crioulas sobre as comerciais, sobretudo na avaliação qualitativa. Esse fato isoladamente não surpreende agricultoras e agricultores, que fizeram a seleção de suas plantas para aproveitar a palha para a alimentação animal. Ao mesmo tempo, é uma constatação óbvia do direcionamento dos programas de melhoramento distantes da agricultura familiar, ao lhes apresentarem a mesma lógica do agronegócio.

Figura 3. Peso de palha por planta em 11 variedades de milho em ensaio comparativo, realizado em 2011 na Comunidade Caiana, em Soledade (PB). As variedades das colunas em roxo são crioulas e as variedades das colunas em azul são comerciais.

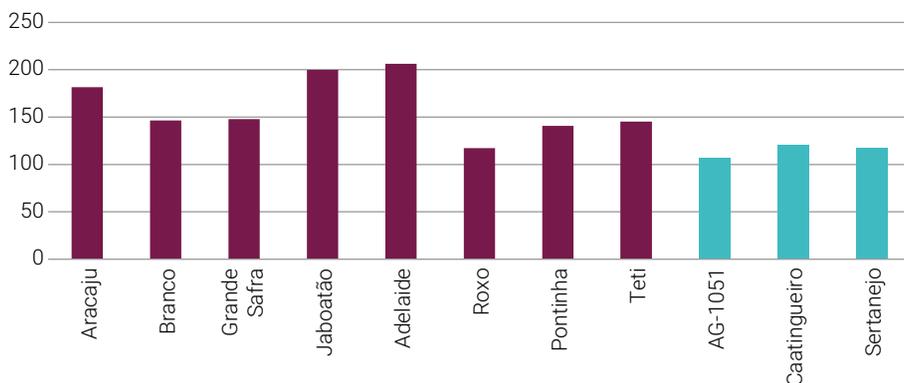
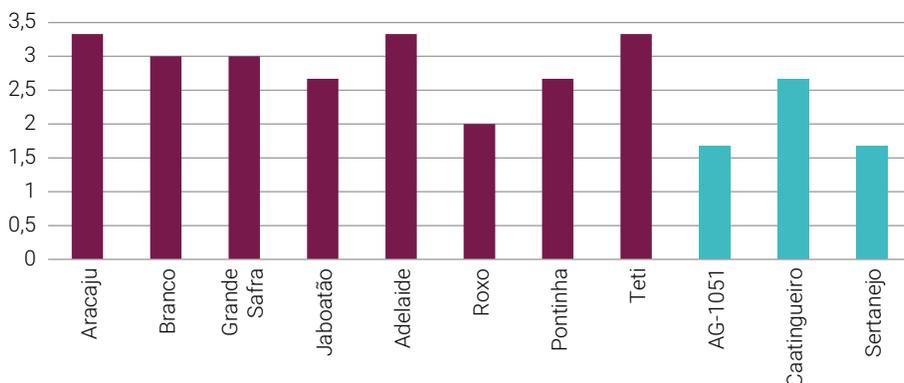


Figura 4. Percepção de agricultoras e agricultores sobre a produção de palha de 11 variedades de milho por meio de avaliação qualitativa usando escala de notas variando de 1 a 4 – 1) Fraco; 2) Médio; 3) Bom; 4) Ótimo –, realizado em 2011 na Comunidade Caiana, em Soledade (PB). As variedades das colunas em roxo são crioulas e as variedades das colunas em azul são comerciais.





Os ensaios também mostraram que as variedades distribuídas pelo governo apresentaram melhor desempenho apenas quando os índices pluviométricos foram favoráveis e em solos de melhor fertilidade natural, duas condições que só excepcionalmente ocorrem combinadas nos agroecossistemas geridos pela agricultura familiar no Semiárido.

Figura 5. Agricultoras e agricultores participando de avaliação qualitativa no ponto de grão, por meio de escala de notas em ensaio de variedades de milho em Casserengue (PB).



O grande diferencial metodológico dos ensaios conduzidos foi a ativa participação das comunidades, das famílias agricultoras e de representantes das organizações envolvidas na pesquisa (Figura 5). Por meio dessa participação, foram definidos os parâmetros de interesse das comunidades, possibilitando a superação do viés produtivista que orienta o melhoramento e as avaliações convencionais. Com base nessa concepção ampliada de qualidade genética, adotou-se as seguintes características: qualidade das espigas e dos grãos; sanidade e altura das plantas; quantidade de palha das plantas.

Outra importante observação da pesquisa é que as variedades crioulas são adaptadas às suas regiões de origem. Ou seja, as variedades originárias da Borborema foram as que apresentaram melhor desempenho na Borborema, e a mesma tendência se apresentou nos ensaios realizados na região do Cariri.

Os ensaios demonstraram que, além do melhor desempenho na produção de grãos, as variedades locais produziram maior volume de biomassa forrageira quando comparadas com as variedades comerciais distribuídas pelas políticas públicas. Provavelmente isso se justifica pelas seleções que agricultoras e agricultores fazem de forma empírica, escolhendo as plantas com maior porte para o fornecimento de sementes no próximo ciclo. Para as famílias agricultoras da região, conhecedoras de sua realidade local de imprevisibilidade pluviométrica, plantas com alta produção de palhada são mais valorizadas. Assim, se as chuvas não forem suficientes para a produção de grãos, haverá chances de colher palha para a alimentação dos animais.

Por outro lado, os programas convencionais de melhoramento genético de milho para o Nordeste brasileiro buscam reduzir os riscos climáticos para a produção de grãos por meio do desenvolvimento de genótipos superprecoces, que sejam capazes de completar o ciclo biológico em períodos curtos, escapando assim de eventuais estiagens na fase de enchimento dos grãos (Melo *et al.*, 2009). Foi essa lógica que permeou, por exemplo, o desenvolvimento das variedades Caatingueiro, Asa Branca e Sertanejo pela Embrapa. Há de se ressaltar que a variedade Caatingueiro foi uma das mais largamente distribuídas em programas públicos.

Nos debates com agricultoras e agricultores, estes concluíram que suas sementes crioulas apresentaram desempenho no mínimo semelhante ao das sementes comerciais. Não há, portanto, justificativa técnica para que o governo não as utilize em seus programas de distribuição de sementes.

A seguir, alguns comentários de agricultoras e agricultores nos debates sobre os ensaios comparativos de variedades:

“Na estiagem tem que se plantar os dois, o milho tardão e o milho precoce. Porque se perder um, o outro tem como garantir.”

“Devemos mesmo pesquisar as várias espécies de milho, pois a preferência depende, tem lugares que o que importa é o grão e tem canto que o que importa é a palha.”

“Teve um agricultor de Casserengue desconfiou que ia ter estiagem e plantou além do Jaboaão (que todo ano ele planta), plantou em janeiro e em maio colheu o Caatingueiro e já bateu 19 sacos de Caatingueiro esse ano e enquanto que o Jaboaão nem embonecou.”

“Na minha região perceberam que o milho Caatingueiro a cada ano que passa a produção diminui.”

Os resultados das pesquisas foram amplamente divulgados em diferentes espaços, tanto em formatos técnicos e científicos quanto para o público leigo. Foram apresentados trabalhos em congressos científicos, artigos científicos, publicações técnicas como boletins e capítulos de livros, assim como comunicação popular no formato de folhetos e cartilhas.



Foram realizados eventos nos quais agricultoras e agricultores apresentaram os resultados das pesquisas. Em um desses eventos, um agricultor, ao apresentar os resultados para gestores públicos das esferas estadual e federal fez a seguinte reflexão:

“A pesquisa comprovou aquilo que já sabíamos.”

4.2 Campos de multiplicação de Sementes da Paixão

Entre os anos de 2010 e 2012 foram implantados 24 campos de multiplicação de sementes, sendo 12 de milho, 8 de feijão e 4 de fava. Embora os projetos tivessem foco na cultura do milho, naquelas regiões o cultivo de feijão e milho em consórcio é prática comum. Assim, durante os planejamentos para instalação dos campos de multiplicação foram solicitados campos para a produção de sementes de feijão e de fava.

Foram identificados mais de 300 guardiães e guardiões de sementes, bem como as variedades guardadas por agricultoras e agricultores. Por meio de reuniões, a Rede Sementes ASA Paraíba identificou as sementes que deveriam ser multiplicadas e os locais para multiplicação desses materiais em campos de multiplicação. Foram escolhidas algumas variedades da Paixão de cada comunidade.

Os campos de multiplicação de sementes também funcionaram como espaços pedagógicos para capacitar os grupos e comunidades articuladas à Rede Sementes ASA Paraíba no manejo de práticas de multiplicação e seleção das variedades, reproduzindo-se, assim, os espaçamentos entre plantas e entre linhas, o número de plantas por berço, a adubação, dentre outras práticas realizadas localmente. Todavia, como o objetivo foi a produção de sementes, o manejo foi o melhor possível, atentando-se para as práticas culturais agroecológicas na adubação e controle de pragas.

Na Figura 6, observa-se agricultoras e agricultores realizando colheita de espigas de milho, selecionadas em SMP. Observou-se nos anos seguintes que a prática da seleção massal se tornou algo mais cotidiano, após constatarem a melhoria da qualidade de suas sementes.



As variedades crioulas são adaptadas às suas regiões de origem. Assim, as variedades originárias da Borborema foram as que apresentaram melhor desempenho na Borborema.



Figura 6. Agricultoras e agricultores em seleção massal participativa em campo de produção de sementes em Remígio (PB).



Os momentos coletivos de discussão e reflexão sobre as Sementes da Paixão foram ricos, pois favoreceram a compreensão sobre o sistema local de conservação da diversidade de variedades crioulas. Além disso, permitiram que os grupos de agricultores nas diferentes comunidades partilhassem informações preliminares sobre os indicadores para a caracterização de seus materiais. A reflexão coletiva sobre esses indicadores estimulou e favoreceu os coletivos no exercício da comparação e na definição das variedades para a multiplicação, a partir das características consideradas mais desejáveis.

Um aspecto importante observado nos campos de multiplicação foi a preocupação com a contaminação das variedades crioulas por transgênicos. Quando os campos foram instalados em 2009-2011, a contaminação era uma ameaça e já se iniciava a realização de testes para verificar se havia ou não sementes contaminadas. Atualmente, não é mais uma ameaça, é um fato. Em estudo realizado por Fernandes *et al.* (2022), foram coletadas amostras de sementes em 138 municípios de nove estados do Semiárido, sendo detectada contaminação em 34%, ou seja, cerca de 1/3 das amostras estavam contaminadas. O estudo demonstra a importância da realização prévia de testes de contaminação de transgênicos nas sementes que serão multiplicadas, assim como após a sua colheita. Ao mesmo tempo, aponta para a necessidade de se atentar aos cuidados para prevenção da contaminação, como na distância dos campos em relação a outros plantios de variedades desconhecidas e/ou não testadas, e/ou na instalação dos cultivos em épocas distintas daquelas comumente adotadas na vizinhança.



Os Campos de Multiplicação e Produção de Sementes Crioulas foram avaliados por agricultoras e agricultores como sendo de grande relevância para a conservação das sementes crioulas do Estado da Paraíba, pois foram experiências práticas que valorizaram a conservação da biodiversidade, dos elementos culturais e dos saberes das comunidades.

Os campos proporcionaram avaliações de acordo com o conhecimento prévio de cada agricultora ou agricultor em seu roçado. Atrizes e atores da ação destacaram que as plantas se apresentavam bem uniformes, com o tamanho “igual”, com plantas altas, de aproximadamente três metros; com muita palha (massa fresca), aspecto importante para alguns em suas demandas por alimentos para os animais; “bonito”, com boa formação de espigas; e com espigas grandes e cheias.

5 Considerações Finais

Os estudos mostraram a necessidade de maior cautela na definição das variedades a serem distribuídas às famílias agricultoras na região Semiárida. É primordial que gestores públicos façam a inserção de variedades crioulas em programas de distribuição de sementes, os quais fortalecem bancos ou casas de sementes. Comprovou-se que, além de estarem adaptadas aos seus agroecossistemas, ainda contribuem para a conservação da agrobiodiversidade e para a segurança e soberania alimentar e nutricional das famílias agricultoras. A agrobiodiversidade é manejada há décadas pelas famílias. Assim, é primordial que sejam consultadas sobre quais variedades podem responder aos seus anseios e necessidades.

As estratégias de convivência e resistência no Semiárido são marcadas por experiências de gestão dos recursos genéticos entre as famílias. Os intercâmbios realizados por agricultoras e agricultores de genótipos animais ou vegetais, além de suas experiências, são fundamentais para a convivência nesta região. Embora os conhecimentos e formas de trocas façam parte da história dessa população, sempre foram negados ou desvalorizados pelas ações das políticas públicas governamentais. A política agrícola foi hegemonicamente construída com base em tecnologias voltadas para o agronegócio, quando as famílias mostravam, o tempo todo, outro jeito de fazer agricultura, voltado para a realidade do Semiárido.

Os espaços de trocas e gestão da agrobiodiversidade nos bancos de sementes, nas feiras livres, nas feiras agroecológicas, nas bodegas, nas celebrações das comunidades, nas reuniões, nos encontros de formação, nas visitas de intercâmbio, são instrumentos que devem ser reconhecidos pelas políticas públicas como mecanismos de gestão da agrobiodiversidade que rompem a lógica distributivista e assistencialista dos programas de sementes.

Referências

BRASIL. **Guia de inspeção de campos para produção de sementes**. 3. ed. Brasília, DF: MAPA/ACS, 2011. 41 p.

CRUZ, J. C. *et al.* **Produção de milho na agricultura familiar**. Sete Lagoas: Embrapa Milho e Sorgo, 2011. 42 p. (Embrapa Milho e Sorgo. Circular técnica, 159). Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/905143/producao-de-milho-naagricultura-familiar>. Acesso em: 19 maio 2020.

FERNANDES, G. B. *et al.* Transgene flow: Challenges to the on-farm conservation of maize landraces in the Brazilian Semi-Arid. **Plants**, v. 11, p. 603, 2022.

MACHADO, A. T.; MACHADO, C. T. T. **Manejo da diversidade genética de milho em sistemas agroecológicos**. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2009.

MARTIN, T. N. *et al.* Questões relevantes na produção de sementes de milho: primeira parte. **Revista da FZVA**, v. 14, n. 1, p. 119-138, 2007.

MELO, K. E. O. *et al.* Melhoramento genético da variedade de milho BRS Caatingueiro no Nordeste Brasileiro. *In*: Congresso Brasileiro de Melhoramento de Plantas, 5. 2009, Vitória. **Anais...**, Vitória, 2009.

PETERSEN, P. *et al.* Sementes ou grãos? Lutas para desconstrução de uma falsa dicotomia. **Revista Agriculturas: experiências em agroecologia**, v. 10, n. 1, p. 36-46, jul. 2013.

SANTOS, A. S.; CURADO, F. F.; TAVARES, E. D. Pesquisas com sementes crioulas e suas interações com as políticas públicas na região Nordeste do Brasil. **Cadernos de Ciência & Tecnologia**, v. 36, 2019.

SANTOS, A. S. *et al.* As pesquisas com as Sementes da Paixão e suas interações com políticas públicas de sementes no Semiárido paraibano. *In*: SANTILLI, J.; BUSTAMANTE, P. G.; BARBIERI, R. L. **Agrobiodiversidade**. Brasília: Embrapa, 2015. p. 223-252. (Coleção Transição Agroecológica, v. 2).

SILVA, F. B. R. E. *et al.* **Zoneamento agroecológico do Nordeste**: diagnóstico do quadro natural e agrossocioeconômico. Petrolina: EMBRAPA-CPATSA; Recife: EMBRAPA-CNPS. Coordenadoria Regional Nordeste, 1993. 2v. il. (EMBRAPA-CNPS. Documentos, 80).

SILVEIRA, L.; PETERSEN, P.; SABOURIN, E. (Eds.). **Agricultura familiar e agroecologia no semiárido**: avanços a partir do agreste da Paraíba. Rio de Janeiro: AS-PTA, 2002.



Multiplicação de Sementes de Milho Crioulo Jabatão por Seleção Massal

PEREIRA, Camila¹; CORRÊA, Elida Barbosa²; SILVA, Emanuel Dias³; CRUZ, Josélia Maria Freire⁴

¹Universidade Estadual da Paraíba, camila12pereira@hotmail.com; ² Universidade Estadual da Paraíba, elida@servidor.uepb.edu.br; ³Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa AS-PTA, emanoel@aspta.org.br; ⁴Universidade Estadual da Paraíba, joseliafreire07@gmail.com



1 Introdução

A semente, princípio da vida, constitui-se em uma das mais importantes estruturas vegetais. Dentre as sementes de plantas cultivadas, as produzidas pelo milho (*Zea mays* L.) têm elevada importância socioeconômica. O milho é um dos cereais mais cultivados no mundo, sendo utilizado na alimentação humana e animal. Originário da América Central e pertencente à família Poaceae, é cultivado em condições temperadas e tropicais, em regiões com temperatura diurna acima dos 15 °C e sem ocorrência de geadas. Para o cultivo do milho existem inúmeras variedades com adaptabilidade às diferentes condições edafoclimáticas. A escolha da variedade de milho com adaptação à região de cultivo é um dos principais fatores para a obtenção de uma boa safra (*Food and Agriculture Organization – FAO, 2023*).

No Brasil, o milho é cultivado em regiões com diversas características edafoclimáticas. O cultivo do milho no Brasil ocorre em duas safras. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2023), na primeira safra, a área cultivada foi de 5.350.207,01 hectares, com uma produção de 28.714.561,00 e produtividade média de 5,367 toneladas/hectare⁻¹. A segunda safra foi maior, com uma área cultivada de 16.734.176,68 hectares, produção de 92.724.073,0 toneladas e produtividade de 5,541 toneladas/hectare⁻¹. A Paraíba produz milho na primeira safra, tendo a produção de 99.713,0 toneladas em uma área cultivada de 88.791,63 hectares com rendimento médio de 1,123 toneladas/hectare⁻¹.

Na Paraíba, o cultivo do milho tem elevada importância econômica, social e cultural, sendo fonte de renda e fator de segurança alimentar. Cultivado em todas as microrregiões paraibanas, o milho é produzido principalmente por agricultores familiares (Carpentieri-Pípulo *et al.*, 2010). A agricultura familiar tem grande importância quanto à produção de alimentos. Dentre as áreas agrícolas mundiais, a agricultura familiar ocupa de 70 a 80% das terras, com a produção de aproximadamente 80% dos alimentos consumidos no mundo. Unidades agrícolas menores que dois hectares compreendem 84% das unidades produtivas mundiais, ocupando 12% da área total de produção mundial com a produção de aproximadamente 35% dos alimentos produzidos no mundo (Lowder; Sánchez; Bertini, 2021).

O processo de obtenção de uma nova planta pode ser por meio de cruzamento natural, cruzamento para melhoramento genético e transformação genética. O cruzamento natural ocorre entre duas plantas, quando o próprio ar ou os insetos realizam a troca de pólen. O cruzamento para melhoramento genético é realizado quando a troca de pólen é feita pelo pesquisador/pesquisadora, que cruza duas plantas para obter uma nova, com características desejadas pela pesquisa (resistência a doenças, produtividade, adaptação a uma região etc.). Na transformação genética não há cruzamento entre duas plantas. A célula de uma planta recebe um gene (de uma bactéria, por exemplo), ocorrendo a multiplicação dessa célula transformada em laboratório e formação de uma nova planta (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Embrapa, 1999).

O milho é uma planta alógama (polinização cruzada), onde naturalmente as sementes são provenientes do cruzamento de plantas diferentes (Magnavaca; Parentoni, 1990). A



multiplicação de sementes de milho pode ser realizada em cultivos orgânicos e convencionais (com a utilização de adubos químicos e agrotóxicos). Sementes de milho podem ser obtidas de variedades crioulas, de híbridos e de produções transgênicas. Na agricultura orgânica/agroecológica não é permitida a utilização de organismos geneticamente transformados (OGM), como as sementes de plantas transgênicas (Brasil, 2007).

Sementes híbridas são obtidas por meio de um ou mais cruzamentos, em condições controladas, entre progenitores de constituição genética distinta, estável e de pureza varietal definida (Brasil, 2003). Os híbridos são de quatro tipos: (i) híbrido intervarietal, (ii) híbrido simples de linhagem, (iii) híbrido duplo de linhagem e (iv) híbrido triplo de linhagem. O híbrido intervarietal é obtido do cruzamento de duas variedades de milho. Para a obtenção dos híbridos de linhagem é necessária primeiramente a obtenção das linhagens. Linhagens são obtidas pela autofecundação das plantas de milho. O híbrido simples é obtido pelo cruzamento de duas linhagens. O cruzamento de dois híbridos simples é chamado de híbrido duplo. O híbrido triplo é obtido pelo cruzamento de uma linhagem com um híbrido simples (Magnavaca; Parentoni, 1990).

Plantas obtidas de sementes híbridas só têm alto vigor e produtividade na primeira geração (F1), sendo necessária a compra de sementes híbridas todos os anos, pois com o plantio da segunda geração (F2) ocorre a redução da produção, comparando-se com a geração F1 (Cruz *et al.*, 2021). A queda na produtividade resultante do plantio de grãos colhidos de um híbrido produzido no ano anterior (segunda geração) é de no mínimo 20% (Magnavaca; Parentoni, 1990).

Sementes transgênicas são produzidas a partir de plantas transgênicas/OGM. Plantas transgênicas contêm um ou mais genes introduzidos por meio da técnica de transformação genética. Os genes são inseridos na célula da planta, que se multiplica e origina uma nova planta (Embrapa, 1999). As plantas transformadas geneticamente se desenvolvem em ambiente controlado em casa-de-vegetação para a multiplicação das sementes, que são cultivadas no campo (Monquero, 2005).

As sementes transgênicas de milho comercializadas no Brasil são transformadas na sua maioria com genes bacterianos que conferem tolerância a herbicidas e resistência a insetos (Comissão Técnica Nacional de Biossegurança – CTNBIO, 2023). Os efeitos da disseminação dos transgenes no ambiente são difíceis de estimar e são irreversíveis, pois não há controle sobre a expressão do transgene e a disseminação de pólen e sementes, não há previsibilidade dos possíveis efeitos em organismos não-alvo na água e no solo, nem previsibilidade dos possíveis impactos socioeconômicos e culturais. (Ministério do Meio Ambiente – MMA, 2023).

Variedades (polinização aberta) são um conjunto de plantas com características comuns, sendo essas plantas geneticamente estáveis que podem ser multiplicadas por quem planta (Cruz *et al.*, 2021). Por exemplo, um conjunto de plantas de milho com características comuns de altura, tipo de espiga e grão, que se reproduz isoladamente ao longo do tempo, não recebendo pólen de outros tipos de milho, é considerado uma variedade de milho (Magnavaca; Parentoni, 1990).



Os efeitos da disseminação dos transgenes no ambiente são difíceis de estimar e são irreversíveis, pois não há controle sobre a expressão do transgene e a disseminação de pólen e sementes, não há previsibilidade dos possíveis efeitos em organismos não-alvo, nem previsibilidade dos possíveis impactos socioeconômicos e culturais.



Variedade crioula, cultivar local ou tradicional, é uma variedade desenvolvida, adaptada ou produzida por agricultores familiares, assentados da reforma agrária ou indígenas, com características fenotípicas bem determinadas e reconhecidas pelas comunidades e que, a critério do Ministério da Agricultura e Pecuária, consideram também os descritores socioculturais e ambientais (Brasil, 2003). Devido à ampla variabilidade genética, variedades crioulas de milho são fontes de genes que conferem resistência a estresses bióticos e tolerância a estresses abióticos (Araújo; Nass, 2002; Catão *et al.*, 2013).

Importante fator de segurança alimentar para as famílias que as cultivam, as sementes das variedades crioulas são conhecidas no Semiárido paraibano como Sementes da Paixão. São chamadas assim porque são sementes resistentes e adaptadas às condições do Semiárido, além de serem deixadas como herança dos antepassados das famílias e passarem de gerações a gerações. No Estado da Paraíba, fazem parte do patrimônio cultural de milhares de famílias agricultoras (Almeida; Cordeiro, 2002).

Estratégias que promovam a multiplicação e pureza varietal das sementes crioulas são muito importantes para a manutenção das variedades crioulas. Dentre as estratégias, a instalação de campos de multiplicação de sementes nas unidades de produção agrícola familiares tem grande importância para a preservação das sementes crioulas na Paraíba (Silva *et al.*, 2011); assim como em outros estados do Brasil. Após a instalação dos campos de multiplicação, a seleção massal é realizada pela família agricultora, por meio de seleção visual, escolhendo-se as plantas que melhor se desenvolveram no campo/roçado, seguida da seleção das melhores espigas e sementes.

A implantação de campos de multiplicação de sementes por seleção massal é uma prática de fácil acesso pelas famílias guardiãs das sementes crioulas e garante a qualidade genética da variedade multiplicada a ser estocada nos bancos comunitários de sementes. Além de garantir a pureza genética da variedade crioula, a implantação de campos de multiplicação de sementes nas unidades familiares evita o cruzamento das variedades crioulas com plantas transgênicas (Pereira *et al.*, 2018).



O objetivo do presente trabalho foi descrever e analisar uma experiência participativa de instalação de um campo de multiplicação por seleção massal de milho crioulo da variedade Jabatão, destinado a garantir a produção de sementes para abastecer os bancos comunitários de sementes e funcionar como espaço de formação para as famílias agricultoras guardiãs das Sementes da Paixão.

3 Metodologia

A experiência de instalação de campo de multiplicação de sementes por meio da seleção massal de milho crioulo da variedade Jabatão ocorreu no sítio São Luiz, município de Areia (PB), em uma parceria com a Comissão de Sementes do Polo da Borborema, AS-PTA e a Universidade Estadual da Paraíba – Campus de Lagoa Seca.

O sítio São Luiz é uma unidade de agricultura familiar, tendo a produção de hortaliças agroecológicas como uma das principais atividades. As sementes de milho livre de transgênicos foram doadas pelo agricultor experimentador e guardião das sementes da paixão Seu Zé Pequeno, procedente do Banco Comunitário de Sementes São Tomé, no município de Alagoa Nova (PB).

No Quadro 1 são descritas as características da variedade crioula Jabatão (Dias; Porfilio; Freire, 2016). A variedade crioula é utilizada na alimentação humana cozida e assada, além de servir para a elaboração de pamonha, canjica, fubá, xerem, flocão, farelo e mungunzá. Também é utilizada para a produção de silagem, e as sementes grãos são utilizadas na alimentação animal. A palha é utilizada para artesanato e na cobertura do solo.

Quadro 1. Características da variedade crioula Jabatão.

Altura média	Comprimento da espiga	Média de espigas/planta	Semente	Ciclo	Durabilidade da palha
2,1 a 2,5 m	16 a 20 cm	2	Cor amarelada e formato achatado	Menos de 90 dias	3 a 5 meses

* Fonte: Dias, Porfilio e Freire (2016).

Para a instalação do campo de multiplicação foi utilizada uma área do sítio isolada de outras variedades de milho. A semeadura foi realizada adicionando-se duas sementes por berço, sendo utilizado 0,5 kg de esterco curtido bovino para a adubação dos berços. O espaçamento utilizado foi de 1 m entre linhas e de 30 cm entre as plantas. Quando necessário, foi realizada irrigação por aspersão.

Após um mês do plantio foi realizado o amontoamento de solo na raiz do milho; e após dois meses de plantio foi feita a pulverização com o extrato de nim (*Azadirachta indica*) e pimenta do reino (*Piper nigrum*) para o controle da lagarta de cartucho.

A seleção das plantas teve início no ponto de pamonha, considerando-se: altura da planta, produção de massa verde, tamanho das espigas, sanidade das plantas, enraizamento das plantas, formação de palha nas plantas e espigas. As plantas que apresentavam características de desenvolvimento superior foram marcadas com uma fita para a seleção das sementes. Os parâmetros de seleção das plantas foram definidos com as famílias agricultoras, durante as reuniões da Comissão de Sementes do Polo da Borborema.

A colheita das espigas selecionadas ocorreu no final do ciclo do milho, após as plantas secarem. Após a colheita, as espigas foram colocadas para secar ao sol, das 8:00h às 10:00h e das 15:00h às 16:30h, durante três dias. Das espigas selecionadas foram retiradas as sementes da parte central de cada espiga. Foram escolhidas mais de 500 espigas para evitar a perda de informação genética da variedade. Após a seleção, as sementes foram armazenadas em garrafas PET (Polietileno Tereftalato). Depois, foram distribuídas para as famílias agricultoras plantarem em seus roçados nos anos seguintes.

4 Resultados e Discussão

Para a implantação do campo de multiplicação, foi plantando 1 kg de sementes de milho Jabatão. Obtiveram-se com o processo de multiplicação 100 kg de sementes, retiradas da parte central das melhores espigas, provenientes das melhores plantas, selecionadas a partir das características da variedade crioula Jabatão.

Aproximadamente 240 kg de sementes que foram colhidas, não foram selecionadas para a multiplicação da variedade crioula, sendo essas utilizadas na alimentação da família e para a criação de animais.

A instalação de campos de seleção massal de milho em unidades familiares de agricultura familiar empoderou a família quanto ao conhecimento do processo de multiplicação da semente e garante a autonomia da família quanto à obtenção da sua própria semente e escolha do período de plantio no campo, pois a família não necessita adquirir sementes no mercado. Sementes produzidas por empresas são cultivadas em agroecossistemas diferentes da realidade das famílias agricultoras; e se produzidas no sistema convencional, são utilizados adubos sintéticos e agrotóxicos no ciclo de produção da cultura.

Em pesquisa participativa realizada para a avaliação e seleção de variedades crioulas de milho junto às famílias agricultoras nas regiões do Cariri e Borborema do Estado da Paraíba, foram realizados experimentos com 21 variedades crioulas. Destacam-se, dentre elas, a Jabotão/Jabatão, duas variedades da Embrapa distribuídas pelo Programa Nacional de Sementes (Catingueiro e Sertanejo), e o híbrido AG 1051 (Agrocere).



As variedades crioulas tiveram melhor desempenho em todos os campos avaliados, com melhor desempenho das sementes quando cultivadas na sua região de origem (Santos *et al.*, 2012).

Sementes de variedades crioulas são riquezas da biodiversidade. As sementes crioulas, desde o início da humanidade, são cultivadas e selecionadas por várias gerações de famílias agricultoras, atendendo as necessidades de agricultoras e agricultores por serem adaptadas às condições ambientais locais (Londres, 2009).

A seleção massal é uma prática de fácil acesso pelas famílias guardiãs das sementes crioulas e garante a qualidade genética da variedade multiplicada a ser estocada nos bancos comunitários de sementes. Eicholz *et al.* (2017) descrevem a prática de seleção massal estratificada como um método fácil a ser utilizado por agricultoras e agricultores, que possibilita o melhoramento das sementes crioulas e a manutenção das características de variabilidade e adaptação aos agroecossistemas locais.

Para a realização da seleção massal estratificada, as melhores plantas são selecionadas em áreas com condições de solo/ambiente semelhantes. A divisão da área de cultivo em estratos com características semelhantes de solo, relevo e umidade é realizada para melhorar o controle ambiental. O ponto ideal para se fazer a seleção massal estratificada é na fase de início do pendoamento e/ou na fase de maturação fisiológica (quando o teor de umidade dos grãos estiver entre 28% a 35%). Eicholz *et al.* (2017) descrevem que tal estágio pode ser determinado quando as plantas de milho estiverem com algumas folhas verdes e a palha da espiga seca. Observa-se também a coloração da ponta da semente aderida ao sabugo (se há coloração preta no seu interior).

Os critérios para a seleção massal estratificada são os seguintes: (i) evitar selecionar plantas isoladas e plantas que estejam na bordadura (distância mínima de três metros); (ii) separar a lavoura em estratos/subáreas com características semelhantes de solo, umidade, relevo, etc.; (iii) colher a mesma quantidade das melhores espigas das melhores plantas de cada estrato – é indicada a colheita de 500 espigas; (iv) descascar as espigas e descartar as que tiverem ataque de insetos, doenças, roedores, com pouca formação e distribuição de sementes; (v) utilizar somente as sementes da parte central da espiga (50 a 100 sementes por espiga); (vi) armazenar as sementes com teor de umidade igual ou inferior a 13% (Eicholz *et al.*, 2017).

A implantação de campos de multiplicação de sementes e a prática de seleção massal é uma medida para evitar o cruzamento das variedades crioulas com as plantas transgênicas. Como o milho é uma espécie de polinização cruzada, em locais em que ocorre o plantio intensivo de milho, centenas ou milhares de plantas circunvizinhas podem ser contaminadas pelos transgenes disseminados pelas plantas de milho transgênicas, sem que o agricultor possa perceber. A contaminação genética dos cultivos não depende unicamente de sua proximidade com campos transgênicos, mas também de diversos fatores, como o tamanho e formato do campo, sua disposição na propriedade, os ventos dominantes, o relevo do terreno e a superfície cultivada com variedades transgênicas na cidade ou região, entre outros (Ferment *et al.*, 2009).

Em estudo realizado com o monitoramento do fluxo de transgenes em 1098 amostras de variedades crioulas de milho coletadas em 138 municípios da região Semiárida do Brasil durante os anos de 2018 a 2021, verificou-se que 34% das amostras de sementes crioulas estavam contaminadas com proteínas geneticamente modificadas. De acordo com os resultados, constatou-se que as leis de biossegurança vigentes no Brasil não protegem a conservação das sementes crioulas pelas famílias agricultoras em suas propriedades. A contaminação das variedades de sementes crioulas pelo pólen de milho transgênico pode ser reduzida pela aprovação de medidas que considerem as áreas de produção de variedades crioulas como áreas que também são produtoras de sementes e pela maior divulgação da origem das sementes comerciais (Fernandes *et al.*, 2022).

5 Considerações Finais

A instalação do campo de multiplicação de sementes possibilita a aprendizagem da família quanto ao processo de multiplicação de sementes, garantindo a pureza genética da variedade, tendo sementes para o próprio consumo, além de garantir renda complementar para a família agricultora. A partir de 1 kg de sementes, obteve-se 100 kg de sementes selecionadas. Além disso, foram colhidos aproximadamente 240 kg de sementes, destinadas à alimentação da família e dos animais.

Condições de baixa precipitação em cultivos de sequeiro têm impossibilitado o armazenamento das sementes de milho em grandes quantidades pelas famílias agricultoras paraibanas nos diversos territórios. Estratégias de implantação de campos de sementes de milho crioulo para o aumento da quantidade de sementes armazenadas nos bancos de sementes são necessárias para a garantia da segurança alimentar e autonomia dos agricultores quanto às sementes.





Referências

ALMEIDA, P.; CORDEIRO, A. **Semente da paixão**: estratégia comunitária de conservação de variedades locais no semiárido. Rio de Janeiro: AS-PTA, 2002. 72p.

ARAÚJO, P. M.; NASS, L. L. Caracterização e avaliação de populações de milho crioulo. **Scientia Agrícola**, v. 59, n. 3, p. 589-593, 2002.

BRASIL. Lei nº 10.711, de agosto de 2003. Dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudas e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, 18 ago. 2003. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/l10711.htm#:~:text=LEI%20No%2010.711%2C%20DE%205%20DE%20AGOSTO%20DE%202003.&text=Disp%2C%20sobre%20o%20Sistema%20Nacional,Mudas%20e%20d%C3%A1%20outras%20provid%C3%AAsncias. Acesso em: 14 abr. 2023.

BRASIL. Decreto nº 6.323, de 27 de dezembro de 2007. Regulamenta a Lei nº 10.831, de 23 de dezembro de 2003, que dispõe sobre a agricultura orgânica, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, 28 dez. 2007. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/sustentabilidade/organicos/arquivos-organicos/Decreto_6323_27122007_ALTERADOPELO_Dec_7794_2012.pdf. Acesso em: 09 abr. 2023.

CARPENTIERI-PÍPOLO, V. *et al.* Avaliação de cultivares de milho crioulo em sistema de baixo nível tecnológico. **Agronomy**, v. 32, n. 2, p. 229-233, 2010.

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**, v.43, n.5, p.764-770, 2013.

CTNBIO. Tabela de plantas aprovadas para comercialização. **CTNBIO**, 2023. Disponível em: <http://ctnbio.mctic.gov.br/documents/566529/1684467/Tabela+de+Plantas+Aprovadas+para+Comercializa%C3%A7%C3%A3o/e3087f9c-c719-476e-a9bd-bfe75def842f?version=1.14>. Acesso em: 07 abr. 2023.

DIAS, E.; PORFILIO, A.; FREIRE, A. G. **Semente da Paixão**: Catálogo das sementes crioulas da Borborema – Esperança. AS-PTA, 2016. 64p.

EMBRAPA. Perguntas e respostas sobre plantas transgênicas. **Embrapa**, 1999. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/17916880/perguntas-e-respostas-sobre-plantas-transgenicas>. Acesso em: 21 abr. 2023.

EICHOLZ, E. D. *et al.* Milho crioulo: prática da seleção massal estratificada. In: WOLFF, L. F.; MEDEIROS, C.A.B. (Eds.). **Alternativas para a diversificação da agricultura familiar de base ecológica**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2017. 145 p.

FAO. Maize. **FAO**, 2023. Disponível em: <https://www.fao.org/land-water/databases-and-software/crop-information/maize/en/>. Acesso em: 07 abr. 2023.

FERMENT, G. *et al.* **Coexistência o caso do milho**. Proposta de Revisão da Resolução Normativa nº 4 da CTNBio, MDA Brasília, 2009. Disponível em: <https://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/19128/CDBR21117957p.pdf?sequence=1&isAllowed=y> Acesso em: 21 abr. 2023.

FERNANDES, G. B. *et al.* Transgene Flow: Challenges to the On-Farm Conservation of Maize Landraces in the Brazilian Semi-Arid Region. **Plants**, v.11, n.5, p. 603, 2022.

IBGE. Produção por ano da safra e produto (Toneladas). **IBGE**, fev. 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9201-levantamento-sistematico-da-producao-agricola.html>. Acesso em: 06 abr. 2023.

LONDRES, F. **Semente crioula**: cuidar, multiplicar e partilhas. As-pta. 2009 Disponível em: <http://aspta.org.br/wp-content/uploads/2011/05/Semente-crioula-cuidar-multiplicar-e-partilhar.pdf>. Acesso em: 09 mai. 2015.

LOWDER, S. K.; SÁNCHEZ, M. V.; BERTINI, R. Which farms feed the world and has farmland become more concentrated? **World Development**, v. 142, p. 105455, 2021.

MAGNAVACA, R.; PARENTONI, S.N. Cultivares x Híbridos: conceitos básicos. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 14, n. 165, p. 5-8, 1990.

MMA. Riscos. **MMA**, 2023. Disponível em: <https://antigo.mma.gov.br/mmanoforum/item/7511-riscos.html#:~:text=O%20cultivo%20de%20plantas%20transg%C3%AAnicas,estimar%20e%2C%20pior%2C%20irrevers%C3%ADveis>. Acesso em: 07 abr. 2023.

MONQUERO, P.A. Plantas transgênicas resistentes aos herbicidas: situação e perspectivas. **Bragantia**, v. 64, n. 4, p. 517-531, 2005.

PEREIRA, C. *et al.* Produção de sementes de milho crioulo jabatão por seleção massal. **Cadernos de Agroecologia**, v. 13, n.1, p.1-4, 2018.

SANTOS, A. S. *et al.* **Pesquisa e política de sementes no semiárido paraibano**: relatório. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2012. 60p.

SILVA, M. J. *et al.* Campo de multiplicação de sementes crioulas: estratégia para autonomia de agricultores (as) no Estado da Paraíba, Brasil. **Cadernos de Agroecologia**, v. 6, n. 2, p. 1-5, 2011.



Monitoramento participativo da presença de transgenes em **variedades crioulas de milho no Território da Borborema**

FERNANDES, Gabriel Bianconi

Pesquisador Independente - email: biefernandes@gmail.com



1 Introdução

O milho é uma cultura presente na agricultura familiar de Norte a Sul do Brasil. Faz parte da alimentação da população e é componente central na dinâmica dos agroecossistemas. Estudos recentes indicam que a planta saiu da região central do México com as migrações humanas mesmo antes de estar totalmente domesticada, e chegou à América do Sul há cerca de 6,5 mil anos (Kistler *et al.*, 2018).

Neste continente, o milho se aclimatou e deu origem a variedades hoje presentes na Amazônia (Costa *et al.*, 2021). A diversidade de milho encontrada no território brasileiro como um todo é grande. Há, por exemplo, raças endêmicas do Semiárido, como o milho dentado e semidentado desenvolvido e conservado na região da Borborema, na Paraíba (Silva *et al.*, 2020). Os povos indígenas, as comunidades tradicionais e as famílias agricultoras são as responsáveis pela conservação dinâmica dessa diversidade (Louette; Charrier; Berthaud, 1997; Abreu; Pádua; Barbieri, 2022) e pela geração e transmissão do conhecimento nela embutido (Altieri; Merrick, 1987; Lacey, 2000). Como estratégia complementar, amostras dessa diversidade estão armazenadas para conservação em longo prazo em bancos ativos de germoplasma (Burlle; Fonseca, 2022; Santonieri; Bustamante, 2016).

O Brasil se destaca por ser o segundo maior produtor de transgênicos do mundo, ficando atrás apenas dos Estados Unidos. Aqui são cultivados anualmente cerca de 53 milhões de hectares de culturas geneticamente modificadas, com destaque para a soja (66%). Deste total, estima-se que mais de 16 milhões de hectares sejam ocupados pelo milho transgênico (30%) (International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications - ISAAA, 2019). A escala em que essas sementes são cultivadas, somadas à sua constância e à ausência de regras consistentes de isolamento, tornam a contaminação genética uma realidade a ser diária e diretamente enfrentada por todos aqueles envolvidos com a conservação e uso das variedades crioulas de milho (Fernandes *et al.*, 2022; 2023). Esse desafio vem sendo crescentemente assumido pelas organizações do campo agroecológico há quase duas décadas (Fernandes; Ferment; Avanci, 2010). Em termos práticos, a liberação acelerada e descontrolada das sementes transgênicas (Fernandes; Packer, 2011), em especial do milho, fez com que essas entidades assumissem o ônus de evitar a contaminação, numa evidente inversão de princípios garantidos pelo direito ambiental brasileiro (como o princípio da precaução e o princípio do poluidor-pagador).

No Território da Borborema hoje existe uma dinâmica bem consolidada de formação, mobilização e gestão de bancos familiares e comunitários de sementes (Almeida; Jantara; Petersen, 2008), processo que é celebrado na Festa da Semente da Paixão (Silva; Almeida, 2007) e complementado pelo acesso a políticas públicas municipais, estaduais ou federais (Petersen *et al.*, 2016). A base dessa dinâmica são as famílias agricultoras e comunidades organizadas em Bancos de Sementes Comunitários e articuladas pelo Polo da Borborema por meio da Assessoria e Serviços em Agricultura Alternativa (AS-PTA) (Silveira; Freire; Diniz, 2010).



A entrada do milho transgênico na região a partir de 2013 levou as entidades locais a desenvolverem um processo territorial de monitoramento da contaminação transgênica articulado à dinâmica já existente de gestão compartilhada das sementes crioulas. O presente texto tem como objetivo resgatar a inserção dos testes das sementes como parte do processo que permitiu o desenvolvimento de uma estratégia de monitoramento participativo da presença de transgenes nas variedades crioulas cultivadas e conservadas no território de atuação da Rede de Bancos de Sementes Comunitários do Polo da Borborema.

2 Metodologia

Este estudo foi elaborado a partir de uma análise documental. Constam entre as fontes consultadas: i) literatura científica sobre a conservação de milho crioulo e metodologias de detecção de transgenes; ii) Boletim Sementes Crioulas: por uma alimentação livre de transgênicos e agrotóxicos, editado pela AS-PTA; iii) material didático da oficina “Não Planto Transgênico para Não Apagar minha História”, realizada pela AS-PTA em 4 módulos on-line entre outubro e novembro de 2021 e da qual o presente autor foi assessor; iv) documentos produzidos por entidades parceiras. As referências utilizadas procuraram valorizar materiais produzidos no âmbito do próprio processo aqui relatado.

3 Resultados e Discussão

3.1 Como os Testes de Fita Passaram a ser Usados nos Processos Territoriais de Conservação das Sementes Crioulas?

A primeira variedade transgênica de milho foi liberada comercialmente no Brasil em 2007 (CTNBio, 2023). Ações judiciais movidas à época por AS-PTA, Idec, Movimento dos Pequenos Agricultores e Terra de Direitos conseguiram suspender os efeitos da decisão até que a Comissão Técnica Nacional de Biossegurança (CTNBio) realizasse audiência pública sobre o tema e publicasse regra de coexistência entre lavouras geneticamente modificadas (GM) e não GM de milho (Terra de Direitos, 2011). Ainda em 2007, a Comissão cumpriu as exigências formais determinadas pela Justiça e se viu novamente desimpedida para aprovar a liberação comercial de outras variedades transgênicas de milho. A regra de isolamento do milho expedida pelo órgão (CTNBio, 2007) abriu, entretanto, nova disputa judicial que aguarda decisão do judiciário (Barbieri, 2019).

A abertura do país para o cultivo comercial de milho transgênico colocou de imediato uma questão central para as iniciativas de conservação das variedades crioulas: como seguir preservando essa diversidade e suas dinâmicas locais diante da ameaça concreta de contaminação transgênica? Como lidar com os efeitos decorrentes da contaminação (Heinemann, 2007; Ferment *et al.*, 2015)? A partir daí foi se consolidando a urgência de se desenvolver mecanismos próprios de monitoramento da contaminação (Ferment, 2009).

Os caminhos então explorados partiram das ações articuladas no âmbito da Campanha Brasil Livre de Transgênicos, que desde 1999 articulava organizações da sociedade civil em torno de uma ação comum de incidência sobre o tema. A AS-PTA liderava as ações de formação e informação da Campanha com o desafio de articular o debate nacional e internacional sobre os transgênicos às ações locais de defesa das sementes (Fernandes, 2011). Nesse contexto, destaca-se o projeto apoiado pela cooperação alemã EED (hoje Pão para o Mundo), que fomentou trocas de experiências e espaços de formação e de ações coletivas em torno da temática dos transgênicos entre organizações da África, Ásia, América Latina e Europa. A partir desse projeto, a AS-PTA firmou alianças com a Third World Network (TWN), o African Centre for Biodiversity (ACB) e o Genok/Universidade de Tromsø, na Noruega.

A TWN facilitou a inserção da AS-PTA em espaços de debate internacional sobre OGMs e no Genok, principal referência de pesquisa sobre riscos dos OGMs. Foi por meio de curso no Genok, em 2006, que a AS-PTA tomou conhecimento das metodologias existentes para identificação de OGMs em plantas e retornou com a proposta de introduzir o teste de fita como ferramenta prática para o monitoramento da contaminação nas redes e dinâmicas locais de sementes. Em 2006, o EED viabilizou a compra do primeiro kit de testes, que foi utilizado pela equipe do Programa Paraná da AS-PTA. O contato com o ACB, da África do Sul, apoiou a AS-PTA no desenvolvimento de metodologias de análise e crítica dos dossiês de liberação de transgênicos. Esse trabalho orientou pesquisadores independentes, organizados no Grupo de Estudos sobre Agrobiodiversidade, do Ministério do Desenvolvimento Agrário (GEA/MDA), que durante anos atuaram como membros da CTNBio e contribuíram de forma decisiva para a construção do conhecimento na área, assim como para a mobilização das organizações sociais e a informação pública sobre a questão dos transgênicos e suas alternativas.

Em pouco tempo, o teste de fita nas variedades de milho que eram trocadas entre os agricultores e levadas para as feiras de sementes no Paraná se revelou eficiente para equipar as organizações com um instrumento prático para auxiliar no desafio de monitorar a contaminação. Além disso, as fitas também se mostraram pedagógicas para o trabalho com as famílias agricultoras e para a formação sobre o tema dos transgênicos, apresentando a vantagem de os testes poderem ser realizados em casas e bancos de sementes comunitários ou familiares (Fernandes *et al.*, 2023). Por essas razões, e por “levar o laboratório para a roça”, os testes de fita têm sido adotados em diferentes regiões do país para monitorar o fluxo de transgenes nos sistemas locais de manejo de sementes e conservação da agrobiodiversidade. A partir de 2007, a AS-PTA passou a ser convidada a apresentar sua metodologia para organizações ligadas à ANA e à Via Campesina, divulgando sua experiência no Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Goiás, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Rio Grande do Norte, Paraíba e Ceará.

O teste de fita hoje está presente na prática de organizações de várias regiões do país e foi incorporado em programas executados pela ASA, como o Sementes do Semiárido (BNDES/Fundação Banco do Brasil/MDA/MDA) e o Projeto Agrobiodiversidade do Semiárido/InovaSocial (BNDES/Embrapa) (Fernandes *et al.*, 2023). É também etapa obrigatória para a aquisição governamental de sementes de milho pela modalidade Se-



mentos do Programa de Aquisição de Alimentos (CONAB, 2019). Políticas estaduais de sementes, como a do Rio Grande do Norte, também incorporaram a metodologia como forma de garantir a qualidade das sementes (AS-PTA, 2020b), assim como experiências de beneficiamento e comercialização de derivados de milho livres de transgênicos na Bahia, em Goiás e na própria Paraíba (AS-PTA, 2021a).

3.2 Identificação da Presença de Transgenes em Milho Crioulo

Entre abril de 2016 e março de 2017, o Núcleo de Sementes da Equipe da AS-PTA (Programa Paraíba) e a Rede de Bancos Comunitários de Sementes (BSCs) da Borborema, com o apoio de lideranças dos Sindicatos dos Trabalhadores Rurais da região, realizaram atividades municipais e comunitárias de formação como parte da Campanha Não Planto Transgênicos Para Não Apagar Minha História, lançada em 2016 (AS-PTA, 2016b; 2021b). Nesse contexto, foi levado a cabo o diagnóstico sobre a contaminação transgênica das variedades de milho armazenadas nos BSCs. Foram avaliadas 190 amostras desses materiais por meio da aplicação de fitas imunocromatográficas (Silva *et al.*, 2018). Os resultados estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1. Origem das variedades de milho e presença de transgenes, Território da Borborema (2016-2017), Paraíba.

Origem da amostra	Positivo % (presença de OGMs)	Negativo % (livre de OGMs)
Total	36,8	63,2
Programa Venda de Balcão CONAB	36	-
Armazéns Municipais	26	-
Feiras Livres	20	-
Mercearias	4	-
Compra de conga aos tratoristas	3	-
Banco Comunitário de Sementes	11	73
Programas públicos de distribuição de sementes	-	9
Festa da Semente da Paixão	-	8
Bancos Familiares	-	10

Fonte: elaborado pelo autor a partir de Silva *et al.* (2018).

Os dados da Tabela 1 indicam que, com exceção dos BSCs, as sementes transgênicas ou contaminadas têm origens diferentes. Os circuitos de proximidade como Festa



A abertura do país para o cultivo comercial de milho transgênico colocou de imediato uma questão central para as iniciativas de conservação das variedades crioulas: como seguir preservando essa diversidade e suas dinâmicas locais diante da ameaça concreta de contaminação transgênica?



da Sementes da Paixão e Bancos Familiares não apresentaram lotes contaminados, assim como os programas públicos de sementes, que compram e distribuem variedades melhoradas não GM. A conservação das sementes de milho nas mãos das famílias é forma segura para evitar contaminação das variedades de milho crioulo. Reforça esse dado o fato de que as principais fontes de acesso a sementes na região são internas, ou seja, aquelas herdadas pelos pais e avós (34%) ou obtidas por meio dos bancos de sementes (31%), o que é um indicador de que guardiãs e guardiões têm conseguido êxito na preservação desse patrimônio genético (AS-PTA, 2019).

O processo de apropriação dos objetivos da Campanha pelas famílias representou ganho significativo para o manejo e a conservação das Sementes da Paixão no Território e parte das ações de convivência com o Semiárido. Por outro lado, famílias não engajadas nas dinâmicas dos BSCs, na maioria das vezes compram sementes de milho de origem desconhecida. Na presença de períodos prolongados de seca a procura por sementes de fora aumenta, podendo ampliar a entrada de transgênicos no território (Silva *et al.*, 2018). Efeito inverso foi observado por Fernandes *et al.* (2023), que identificaram aumento da contaminação de variedades crioulas com a retomada de índices pluviométricos normais para os padrões do semiárido a partir de 2018-2019. Nos dois cenários, os sistemas locais geridos pelas famílias agricultoras e suas organizações mostraram ser uma estratégia eficiente de conservação das variedades crioulas de milho.

Uma parte dos lotes testados pelo método das fitas no âmbito da Campanha em 2016 foi também testada em laboratório pela técnica de amplificação de segmentos de DNA PCR (*Polymerase Chain Reaction*, em inglês). Foram analisados no total 31 lotes de milho crioulo de agricultores da Paraíba, obtidos em 11 municípios de quatro regiões do estado ligadas à Rede de Sementes da Articulação do Semiárido Paraibano (Rede Sementes ASA Paraíba). Das 31 amostras testadas, 16 estavam contaminadas (51,6%).



Metade dos casos de contaminação tem como origem sementes advindas dos Programas Estaduais ou Programas Federais (Venda de Balcão – milho para ração animal). Os outros casos têm contaminação provável de sementes cuja origem é desconhecida ou por plantios transgênicos na vizinhança. Nenhuma das 10 amostras obtidas a partir de sementes armazenadas em bancos comunitários geridos pelos agricultores apresentou contaminação. Todos os resultados obtidos pelo teste com tiras foram confirmados pela PCR, evidenciando que a metodologia baseada na detecção de proteínas é eficiente e uma ferramenta de campo importante para a conservação do germoplasma da espécie adaptado a diferentes ambientes, podendo ser feitos a campo pelos agricultores (Zanatta *et al.*, 2016).

Os dados de contaminação encontrados na Borborema e no estado são representativos de um processo mais amplo que acontece no Semiárido como um todo. Estudo baseado em amostras de milho coletadas entre 2018 e 2021, no âmbito dos Projetos Sementes do Semiárido e Agrobiodiversidade no Semiárido, mostrou que 34% das 1.098 amostras avaliadas continham presença de transgenes (Fernandes *et al.*, 2023). Assim como visto na Borborema, entre os sistemas locais de circulação de sementes avaliados no referido estudo, foram encontrados índices mais elevados de contaminação na categoria Dinâmica Externa, que inclui sementes provenientes de compras em lojas ou feiras de produtores rurais e sementes oriundas de políticas públicas governamentais. No ciclo I de avaliação (2018-2019), a categoria Dinâmica entre Agricultores (sementes da comunidade, trocas, intercâmbios e festas e feiras de sementes) apresentou maior taxa de amostras positivas do que a categoria Dinâmica Familiar (bancos familiares). No ciclo II (2019-2020), a taxa de amostras positivas na categoria Dinâmica Familiar superou a da Dinâmica entre Agricultores. Esses dados reforçam a importância da informação sobre a origem da semente.

Muitos agricultores adquirem no mercado local sementes “mais fortes para as lagartas” ou que “aguentam veneno” (*i.e.*, agrotóxicos). Além disso, compram sementes de forma fracionada – sem contato, portanto, com a embalagem onde estão as informações da empresa conforme determina a legislação. A falta de informação sobre a semente no momento da compra pode explicar os níveis de testes positivos encontrados nas Amostras I e II na categoria Dinâmica Externa, respectivamente 17% e 75%, com o aumento significativo justificado pela maior procura de sementes comerciais em razão da redução da seca (Fernandes *et al.*, 2023).

3.3 Gestão Coletiva e Territorial em Defesa das Sementes Crioulas

Os Bancos de Sementes Comunitários (BSCs) são espaços de fortalecimento da organização local dos agricultores e de conservação de sementes crioulas. São bancos que complementam, e não substituem, os estoques de sementes mantidos tradicionalmente pelos agricultores em suas casas. Como espaços organizativos, os BSCs fortalecem politicamente a agricultura familiar e reafirmam sua centralidade na luta por autonomia no acesso a sementes (Fernandes; Silva, 2020a).

Para ampliar o alcance desses objetivos, os BSCs se articulam em rede e promovem trocas de sementes e informações sobre suas qualidades e usos. Os primeiros BSCs no Nordeste brasileiro são da década de 1970 e surgiram com o apoio das Comunidades Eclesiais de Base da Igreja Católica (Cordeiro; Almeida, 2002). Há, hoje, no território, 62 bancos de sementes crioulas presentes em 12 municípios e 1 Banco Regional de Sementes, localizado em Lagoa Seca, que dá suporte aos bancos comunitários. Essa rede envolve 1.280 famílias sócias e abasteceu mais de 4 mil famílias em 2019. São armazenadas nesses bancos cerca de 24 toneladas de sementes de 13 espécies e mais de 130 variedades (AS-PTA, 2020a).

A Rede de BSCs têm cumprido o papel de resgatar e conservar diversidade e quantidade de variedades locais, garantindo, inclusive, que variedades perdidas numa localidade sejam recuperadas em outro banco da Rede. Reduz-se, assim, os riscos de perda de sementes que poderiam ser consumidas como alimento nos anos de seca se estocadas em casa individualmente (Fernandes; Silva, 2020b). Sementes da Paixão contaminadas por transgênicos podem, em alguns casos, ser recuperadas por meio da rede de BSCs (Fernandes; Silva, 2020a).

3.4 Do Milho Transgênico aos Derivados de Milho da Paixão

A associação do aumento da diversidade nos BSCs com o problema dos transgênicos levou a Rede de BSCs da Borborema a avaliar que criar novas opções de mercado poderia estimular a conservação das variedades locais, especialmente pelo aumento da procura por flocão, fubá, xerém, mungunzá e farelo livres de transgênicos (Silva *et al.*, 2017). Quatro municípios do território foram equipados com unidades de empacotamento de alimentos e sementes que levam a marca “Produtos do Roçado”.

Em 2016, a AS-PTA adquiriu 2 moinhos e 2 secadores solares para o beneficiamento do milho. A partir dessa experiência, em 2018 foi implantada uma Unidade de Beneficiamento de Derivados de Milho livre de transgênicos no Banco Mãe de Sementes, localizado em Lagoa Seca, Paraíba, cuja estrutura ainda inclui uma Cozinha Escola de processamento de alimentos da Rede de Cozinhas Caseiras. A Rede tem ainda apostado numa campanha informativa junto aos consumidores (em feiras agroecológicas e pontos fixos de comercialização de produtos agroecológicos) (AS-PTA, 2016a) e na implantação de campos de multiplicação de sementes de milho livres de transgênicos (Fernandes; Silva, 2020a). As iniciativas de beneficiamento e comercialização de derivados de milho livre de transgênicos em mercados e feiras locais estimulam a produção e a conservação das variedades locais (AS-PTA, 2021a).

3.5 BSCs e Feiras como Forma de Conservação Dinâmica da Agrobiodiversidade

O êxito alcançado por experiências como a do Território da Borborema vem contribuindo para um crescente reconhecimento de sua validade enquanto estratégia de con-



servação *in situ* e *on farm* da diversidade genética por parte das instituições científicas. O relatório elaborado pela Embrapa e universidades brasileiras afirma haver uma grande diversidade de variedades crioulas/tradicionais de espécies cultivadas que são manejadas *on farm* em todo o território nacional e que muitas dessas variedades são conservadas em bancos comunitários de sementes e intercambiadas em feiras e festas de sementes crioulas e tradicionais (Abreu; Pádua; Barbieri, 2022, p. 17). Ainda segundo o relatório, que foi enviado à FAO como subsídio nacional para a elaboração do terceiro relatório global “O Estado dos Recursos Genéticos Vegetais para a Alimentação e Agricultura” (AS-PTA, 2022), as casas e bancos de sementes comunitários desempenham “papel fundamental na conservação *on farm* de recursos genéticos no Brasil”, uma vez que apresentam a capacidade de “assegurar o acesso a esses recursos e garantir a manutenção e um grande número de variedades” (AS-PTA, 2022, p. 19). No contexto da conservação *on farm*, as feiras são entendidas como método de promoção da diversidade dos cultivos por propiciarem um espaço de encontro para a troca das sementes crioulas/tradicionais. Ainda segundo os autores, essas conclusões resultam deste que é o maior levantamento já realizado no país e que identificou 20 espécies alimentícias e 3 mil variedades crioulas/tradicionais manejadas *in situ/on farm* em todos os biomas brasileiros (AS-PTA, 2022, p. 25). Esse tipo de reconhecimento contrasta frontalmente com visões anteriores que julgavam como grãos – e, portanto, sem qualidade para uso como semente – as sementes produzidas no âmbito da agricultura familiar (Petersen *et al.*, 2013).

Algumas lacunas e necessidades são listadas no relatório. Uma delas diz respeito à necessidade de mecanismos de salvaguarda das variedades crioulas/tradicionais, que garantam sua integridade genética e evitem cruzamentos indesejáveis com variedades comerciais e/ou transgênicas. Incluem-se ainda entre as demandas o aumento de recursos financeiros disponíveis para pesquisa participativa com os recursos genéticos, assim como o desenvolvimento de novos processos e metodologias que facilitem o repasse dos acessos existentes nos bancos ativos de germoplasma para a conservação *in situ/on farm*, incluindo os BSCs (Schmitt *et al.*, 2018; Abreu; Pádua; Barbieri, 2022, p. 27-28; ANA, 2022).

4 Considerações Finais

Os testes de detecção de transgenes realizados ao longo dos anos no Território da Borborema já encontraram quantidades elevadas de lotes de sementes contaminadas. Esses resultados, em seu conjunto, indicam que: (i) foi possível elaborar e implementar um sistema local de monitoramento da contaminação; (ii) o teste de fitas foi o principal instrumento que permitiu, até então, gerar informação sobre a situação das variedades locais; (iii) a situação exige um processo permanente de avaliação e atualização das estratégias de defesa das sementes locais, em sintonia com o quadro geral dos transgênicos no país.

Os dados do monitoramento dos BSCs da região revelam que a gestão comunitária de sementes possibilita que uma variedade perdida por contaminação possa ser recuperada na mesma região. Isso pode ocorrer porque outras famílias agricultoras da Rede ainda têm variedades guardadas livres de transgênicos, no nível doméstico ou no nível comunitário. A troca de sementes entre as famílias agricultoras guardiãs e articuladas na rede de bancos comunitários de sementes é uma forma importante e eficaz de conservação de variedades crioulas. Para se assegurar a conservação desses materiais em longo prazo, será necessário investir em formar complementares de conservação, promovendo a manutenção das sementes das famílias em bancos ativos de germoplasma, assegurando arranjos e contratos que mantenham as sementes sob o domínio das famílias agricultoras.

A entrada de transgênicos na região, intensificada pela incidência de um longo período de seca, trouxe novos desafios para a Rede de BSCs, evidenciando que as estratégias adotadas até então não podem evitar por si só a ocorrência de contaminação. A entrada no mercado de variedades transgênicas de milho com múltiplos eventos piramidados podem impor limites aos testes da fita. Mesmo a eficácia das análises moleculares disponíveis para teste de contaminação em milho crioulo já vem sendo questionada (Agapito-Tenfen *et al.*, 2017). Outras metodologias de detecção de transgênicos devem ser exploradas sem se descartar a possibilidade de cruzamentos que visem eliminar a presença dos transgenes. Para tanto, serão necessárias parcerias com universidades e centros de pesquisa. Esse processo deve ser complementado pela elaboração de políticas e programas voltados para o fortalecimento e ampliação das redes territoriais de conservação, manejo e uso das sementes crioulas, garantida a ampla participação da sociedade.

Referências

ABREU, A. G.; PÁDUA, J. G.; BARBIERI, R. L. (Orgs.). **Conservação e uso de recursos genéticos vegetais para a alimentação e a agricultura no Brasil: 2012 a 2019**. Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 2022. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1142303>. Acesso em: 10 jan. 2023.



AGAPITO-TENFEN, S. *et al.* Transgene flow in Mexican maize revisited: Socio-biological analysis across two contrasting farmer communities and seed management systems. **Ecology and Evolution**, v. 7, n. 22, p. 9461–9472, 2017.

ALMEIDA, P.; JANTARA, A.; PETERSEN, P. Conservando a biodiversidade em ecossistemas cultivados: ação comunitária na manutenção de variedades locais na Paraíba e no Paraná. In: BENSUSAN, N. **Seria melhor mandar ladrilhar?** Biodiversidade: como, para que e por quê. 2 ed. rev. e ampliada. São Paulo, Brasília: Peirópolis; UNB, 2008. p. 277–291.

ALTIERI, M. A.; MERRICK, L. In situ conservation of crop genetic resources through maintenance of traditional farming systems. **Economic Botany**, v. 41, n. 1, p. 86–96, 1987.

ANA. **Biodiversidade em debate:** diretrizes para a construção de políticas para a agrosociobiodiversidade. GT Biodiversidade/Articulação Nacional de Agroecologia, 2022. Disponível em: https://agroecologia.org.br/wp-content/uploads/2022/08/GT-Bio-da-ANA_biodiversidade-em-debate.pdf. Acesso em: 8 abr. 2023.

AS-PTA. Campanha Não Planto Transgênicos para não Apagar minha História. **AS-PTA**, 2016a. Disponível em: <https://aspta.org.br/2016/08/29/campanha-nao-planto-transgenicos-para-nao-apagar-minha-historia/>. Acesso em: 8 abr. 2023.

AS-PTA. Polo da Borborema e a AS-PTA planejam ações da Campanha “Não planto transgênicos para não apagar minha história”. **AS-PTA**, 2016b. Disponível em: <https://aspta.org.br/2016/07/24/polo-da-borborema-e-a-as-pta-planejam-acoes-da-campanha-nao-planto-transgenicos-para-nao-apagar-minha-historia/>. Acesso em: 8 abr. 2023.

AS-PTA. Pesquisa aponta Borborema como zona de conservação no país e descobre quatro raças de milho que só são encontradas na região. **AS-PTA**, 2019. Disponível em: <http://aspta.org.br/2019/10/01/pesquisa-aponta-borborema-como-zona-de-conservacao-no-pais-e-descobre-quatro-racas-de-milho-que-so-sao-encontradas-na-regiao/>. Acesso em: 8 abr. 2023.

AS-PTA. Armazenamento coletivo de sementes crioulas no Semiárido: histórias necessárias em tempos de pandemia e crise de abastecimento alimentar. **AS-PTA**, 2020a. Disponível em: <http://aspta.org.br/2020/04/21/armazenamento-coletivo-de-sementes-crioulas-no-semiarido-historias-necessarias-em-tempos-de-pandemia-e-crise-de-abastecimento-alimentar/>. Acesso em: 8 abr. 2023.

AS-PTA. Estamos plantando as sementes das sementes crioulas. **AS-PTA**, 2020b. Disponível em: <https://aspta.org.br/2020/07/13/estamos-plantando-as-sementes-das-sementes-crioulas/>. Acesso em: 8 abr. 2023.

AS-PTA. Semente crioula gera comida de verdade: experiências de beneficiamento do milho livre de transgênicos e agrotóxicos no Nordeste. **AS-PTA**, 2021a. Disponível em: <https://aspta.org.br/2021/08/04/semente-crioula-gera-comida-de-verdade-experiencias-de-beneficiamento-do-milho-livre-de-transgenicos-e-agrotoxicos-no-nordeste/>. Acesso em: 8 abr. 2023.

AS-PTA. Sementes da Paixão: ação coletiva na defesa da agrobiodiversidade no território da Borborema, na Paraíba. **AS-PTA**, 2021b. Disponível em: <https://aspta.org>.

br/2021/03/30/sementes-da-paixao-acao-coletiva-na-defesa-da-agrobiodiversidade-no-territorio-da-borborema-na-paraiba/. Acesso em: 8 abr. 2023.

AS-PTA. FAO e a defesa das sementes crioulas no Brasil e no mundo. **AS-PTA**, 27 out. 2022. Disponível em: <https://aspta.org.br/2022/10/27/fao-e-a-defesa-das-sementes-crioulas-no-brasil-e-no-mundo/>. Acesso em: 10 jan. 2023.

BARBIERI, G. STJ julga ação que pode evitar contaminação de sementes crioulas de milho por transgênicos. **Terra de Direitos**, 2019. Disponível em: <https://terradedireitos.org.br/noticias/noticias/stj-julga-acao-que-pode-evitar-contaminacao-de-sementes-crioulas-de-milho-por-transgenicos/23219>. Acesso em: 8 abr. 2023.

BURLE, M. L.; FONSECA, M. A. J. Nem só ex situ, nem só in situ/on farm: por uma conservação integrada da agrobiodiversidade. **Revista RG News**, v. 8, n. 1, p. 29–34, 2022.

CONAB. **Título 37 – Aquisição de sementes. Comunicado Conab/MOC N.º 007, DE 01/04/2019**. Companhia Nacional de Abastecimento, 2019. Disponível em: https://www.conab.gov.br/images/arquivos/moc/37_AQUISICAO_DE_SEMENTES.pdf. Acesso em: 8 abr. 2023.

CORDEIRO, A.; ALMEIDA, P. **Sementes da Paixão: Estratégia Comunitária de conservação de variedades locais no semiárido**. Esperança, PB: AS-PTA, 2002.

COSTA, F. M. *et al.* Entrelaçado, a rare maize race conserved in Southwestern Amazonia. **Genetic Resources and Crop Evolution**, v. 68, n. 1, p. 51–58, 2021.

CTNBIO. **Resolução Normativa N° 4, de 16 de agosto de 2007**. Estabelece as distâncias mínimas de isolamento a serem observadas entre cultivos comerciais de milho geneticamente modificado e cultivos de milho não geneticamente modificado, para permitir a coexistência entre os diferentes sistemas de produção no campo. CTNBio, 2007. Disponível em: <http://ctnbio.mctic.gov.br/resolucoes-normativas/>. Acesso em: 8 abr. 2023.

CTNBIO. Institucional - A CTNBio. **CTNBio**, 2023. Disponível em: <http://ctnbio.mctic.gov.br/inicio>. Acesso em: 8 abr. 2023.

FERMENT, G. **Coexistência - o caso do milho**: proposta de revisão da Resolução Normativa n° 4 da CTNBio. Brasília: MDA, 2009.(NEAD debate, v. 16).

FERMENT, G. *et al.* **Lavouras transgênicas: riscos e incertezas**. Mais de 750 estudos desprezados pelos órgãos reguladores de OGMS. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2015. (Nead debate, v. 26). Disponível em: http://www.neperge.ig.ufu.br/biblioteca/livros/LAVOURAS_TRANSGENICAS_RISCOS_E_INCERTEZAS_MAIS_DE_750_ESTUDOS_DESPREZADOS_PELOS_ORGAOS_REGULADORES_DE_OGMS.pdf. Acesso em: 8 abr. 2023.

FERNANDES, G. B. Campanha Por um Brasil Ecológico Livre de Transgênicos e Agrotóxicos: o balanço de 10 anos. *In*: ZANONI, M.; FERMENT, G. (orgs.). **Transgênicos para**



quem? Agricultura, ciência, sociedade. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2011. (Série NEAD debate, v. 24). p. 440–445.

FERNANDES, G. B.; FERMENT, G.; AVANCI, J. (orgs.). **Seminário sobre proteção da agrobiodiversidade e direito dos agricultores:** propostas para enfrentar a contaminação transgênica do milho: atas, discussões e encaminhamentos. Brasília: Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2010. (NEAD debate, v. 19).

FERNANDES, G. B.; PACKER, L. O quadro acelerado de liberações de OGMs no Brasil, o controle na cadeia agroalimentar e a sistemática violação ao princípio da precaução. **Terra de Direitos**, 2011. Disponível em: <https://www.terradedireitos.org.br/wp-content/uploads/2011/04/Transg%C3%AAnicos-no-BRASIL-INTERNET.pdf>. Acesso em: 8 abr. 2023.

FERNANDES, G. B. *et al.* Transgene Flow: Challenges to the On-Farm Conservation of Maize Landraces in the Brazilian Semi-Arid Region. **Plants**, v. 11, n. 5, p. 603, 2022.

FERNANDES, G. B. *et al.* Fluxo transgênico: desafios para a conservação on farm de variedades crioulas de milho no Semiárido brasileiro. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 61, p. 133-160, 2023.

FERNANDES, G. B.; SILVA, E. D. Do milho transgênico ao “Fubá da Paixão”: estratégias de conservação de sementes crioulas da Rede de Bancos de Sementes Comunitários do Território da Borborema, Paraíba. **Cadernos de Agroecologia**, v. 15, n. 2, 2020a. Disponível em: <https://cadernos.aba-agroecologia.org.br/cadernos/article/view/2750>. Acesso em: 8 abr. 2023.

FERNANDES, G. B.; SILVA, E. D. Sementes da paixão: uma experiência territorial e coletiva de conservação da agrobiodiversidade no Agreste da Paraíba. *In:* SILVA, N. C. A. *et al.* **Milhos das Terras Baixas da América do Sul e Conservação da Agrobiodiversidade no Brasil e no Uruguai**. Ponta Grossa, PR: Atena, 2020b. p. 181-194. Disponível em: <https://www.atenaeditora.com.br/post-ebook/3647>. Acesso em: 6 ago. 2021.

HEINEMANN, J. A. **A typology of the effects of (trans)gene flow on the conservation and sustainable use of genetic resources:** Background study paper. Rome: FAO Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture Assessments, 2007. Disponível em: <http://bch.biodiv.org/database/attachedfile.aspx?id=3166>. Acesso em: 6 ago. 2021.

ISAAA. **Global Status of Commercialized biotech/GM Crops in 2019:** biotech Crops drive Socio-economic development and Sustainable environment in the new frontier: ISAAA Brief. Ithaca, New York: International Service for the Acquisition of Agri-biotech Applications, 2019. Executive Summary. Disponível em: <https://www.isaaa.org/resources/publications/briefs/55/executivesummary/default.asp>. Acesso em: 8 abr. 2023.

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.

LACEY, H. As sementes e o conhecimento que elas incorporam. **São Paulo em Perspectiva**, v. 14, n. 3, p. 53–59, 2000.

LOUETTE, D.; CHARRIER, A.; BERTHAUD, J. In Situ conservation of maize in Mexico: Genetic diversity and Maize seed management in a traditional community. **Economic Botany**, v. 51, n. 1, p. 20–38, 1997.

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

PETERSEN, P. *et al.* Seed banks and national policy in Brazil. **Farming Matters**, Special Issue, Access and benefit sharing, p. 30–33, 2016.

SANTONIERI, L.; BUSTAMANTE, P. G. Conservação ex situ e on farm de recursos genéticos: desafios para promover sinergias e complementaridades. **Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas**, v. 11, n. 3, p. 677–690, 2016.

SCHMITT, C. J. *et al.* Agro-socio-Biodiversidade: direitos, democracia e agroecologia no campo e na cidade. **ANA/Terra de Direitos**, 2018. Disponível em: <https://terradedireitos.org.br/acervo/publicacoes/boletins/49/agrosociobiodiversidade-direitos-democracia-e-agroecologia-no-campo-e-na-cidade/22866>. Acesso em: 9 abr. 2023.

SILVA, E. D.; ALMEIDA, P. Um passeio pela Festa da Semente da Paixão. **Agriculturas: experiências em Agroecologia**, v. 4, n. 3, p. 13–17, 2007.

SILVA, E. D. *et al.* Detecção de transgenes em variedades crioulas e comerciais de milho no Território da Borborema, Paraíba. **Cadernos de Agroecologia**, v. 13, n. 1, 2018. Disponível em: <https://cadernos.aba-agroecologia.org.br/cadernos/article/view/287>. Acesso em: 9 abr. 2023.

SILVA, E. D. *et al.* **Sementes da Paixão: uma leitura da Rede de Bancos Comunitários de Sementes no Território da Borborema**. Brasília, DF: 2017.

SILVA, N. C. A. *et al.* Classificação das raças de milho do Brasil e do Uruguai: abordagem metodológica e principais resultados. In: SILVA, N. C. A. *et al.* **Milhos das Terras Baixas da América do Sul e Conservação da Agrobiodiversidade no Brasil e no Uruguai**. Ponta Grossa, PR: Atena, 2020. p. 86-108. Disponível em: <https://www.atenaeditora.com.br/post-ebook/3647>. Acesso em: 6 ago. 2021.

SILVEIRA, L. M.; FREIRE, A. G.; DINIZ, P. C. O. Polo da Borborema: ator contemporâneo das lutas camponesas pelo território. **Agriculturas: experiências em Agroecologia**, v. 7, n. 1, p. 13–19, 2010.

TERRA DE DIREITOS. Ação Civil Pública – Milho Liberty Link. **Terra de Direitos**, 2011. Disponível em: <https://terradedireitos.org.br/casos-emblematicos/acao-civil-publica-milho-liberty-link/15792#>. Acesso em: 9 abr. 2023.

ZANATTA, C. B. *et al.* Contaminação de variedades crioulas e comerciais de milho na Paraíba por transgenes. **Recursos Genéticos**, Curitiba, 2016. Disponível em: <http://www.recursosgeneticos.org/publicacao/v-congresso-brasileiro-de-recursos-geneticos3>. Acesso em: 9 abr. 2023.



Estratégias de conservação *on farm* da agrobiodiversidade em um cenário de contaminação por transgênicos no Território da Borborema – **uma reflexão**

ALBUQUERQUE, Tatiana Schiavon de¹; ANTUNES, Irajá Ferreira²

¹ Universidade Federal de Pelotas, tschiavon92@gmail.com; ² Embrapa Clima Temperado, iraja.antunes@embrapa.br



1 Introdução

O manejo das variedades crioulas das distintas espécies alimentares, em particular, vem se constituindo em uma das mais importantes estratégias de luta e resistência dos pequenos agricultores, principalmente daqueles que enfrentam condições climáticas adversas em seus cotidianos. Este é o caso das famílias agricultoras do Semiárido brasileiro, assim como das moradoras de outras regiões que sofrem com a carência de recursos para desenvolverem suas atividades e manterem sua soberania e segurança alimentar e nutricional.

Um fenômeno atualmente plenamente reconhecido é o desaparecimento de espécies, mas também, e principalmente, de variedades que compõem a diversidade natural de espécies alimentares. Esse fenômeno, que caracteriza o que se convencionou chamar de "erosão genética", é fruto de distintas causas, como a perda de habitats, as drásticas mudanças climáticas, a diminuição do contingente de guardiões de sementes decorrentes dos seus envelhecimentos e da migração de jovens que seriam seus herdeiros do campo para as cidades. No entanto, tal fenômeno se deve, sobretudo, à substituição das variedades crioulas tradicionais por cultivares desenvolvidas por distintos órgãos de pesquisa, em especial de *commodities*, que constituem o principal alvo de empresas transnacionais.

Essas causas possuem importância relativa em diversos espaços. Assim, regiões que sofrem maior influência de instituições de pesquisa – das privadas, em especial – pela maior constância de seus agentes no cotidiano dos agricultores, tendem a apresentar maior impacto quanto à magnitude da erosão genética a partir da substituição das variedades tradicionais, quando comparadas a comunidades de agricultores que estão em locais mais isolados.

Por outro lado, regiões tradicionalmente caracterizadas pela existência de fenômenos climáticos desfavoráveis, como chuvas em excesso, temperaturas altas ou baixas e ocorrência de secas, também têm como resultante a perda de variedades.

Adicionalmente, outro fator que também tem crescido em importância como causa da erosão genética é a contaminação das variedades crioulas, verificada de forma crescentemente contundente no milho (*Zea mays* L.). O sistema reprodutivo do milho, constituído pelo natural cruzamento entre as plantas, cujo pólen pode ser disseminado em longas distâncias, favorece a contaminação por parte de cultivares transgênicas. Essas cultivares, face ao grande poder de divulgação e persuasão das empresas que as desenvolvem, acabam por ocupar os espaços de cultivos tradicionais de milho encontrados no âmbito da agricultura familiar.

Tradicionalmente, existem distintas práticas de conservação das sementes crioulas. Nos bancos de germoplasma, a conservação se dá sob condições controladas, normalmente envolvendo temperatura e umidade, caracterizadas como conservação *ex-situ*. Já as condições de cultivo natural, praticadas por agricultores, são convencionalmente denominadas de *on farm*.



Apesar de seu reconhecido papel de importância, a conservação *ex-situ* tem como fator limitante o impedimento das relações que se estabelecem entre as plantas e seus ambientes, as quais resultam em um processo de coevolução do qual resultam as mudanças – tanto das populações de plantas quanto do próprio ambiente em que estão desenvolvendo. Tal importância cresce em significado no momento em que se verificam mudanças climáticas drásticas no planeta Terra, quando grandes extensões de cultivos estão sendo perdidas, acarretando uma perda de variedades e espécies que impulsiona a erosão genética.

Neste contexto, a existência de comunidades de agricultores que tradicionalmente cultivam variedades tradicionais, ou crioulas, passa a exercer um papel fundamental na conservação das espécies alimentares. Suas presenças nos distintos biomas brasileiros se constituem como a principal estratégia de conservação a ser adotada, mas, principalmente, a ser não apenas preservada, como incentivada.

Neste universo, destacam-se as comunidades de agricultores pertencentes aos grupos tradicionais da agricultura familiar camponesa, além de indígenas e quilombolas. Nestes espaços se identificam aqueles que tomam a si a tarefa de conservar as variedades crioulas em constante mudança em sua composição, adaptando-se às alterações que ocorrem nos ambientes considerados: são guardiãs e guardiões das sementes crioulas.

A importância dessas comunidades, e daquelas que mantêm suas tradições, na manutenção e ampliação da sustentabilidade dos biomas por meio dos diversos continentes, ficou reconhecida no documento elaborado em 2015 pela concertação participativa de mais de 150 países, denominado de Agenda 2030 das Nações Unidas. A composição dessa agenda levou à formulação de 17 objetivos, denominados de Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS). O segundo objetivo (ODS 2), aponta, especialmente em suas metas de números 4 e 5:

Meta 2.4 – “até 2030, garantir sistemas sustentáveis de produção de alimentos e implementar práticas agrícolas resilientes, que aumentem a produtividade e a produção, que ajudem a manter os ecossistemas, que fortaleçam a capacidade de adaptação às mudanças do clima, às condições meteorológicas extremas, secas, inundações e outros desastres, e que melhorem progressivamente a qualidade da terra e do solo”; e Meta 2.5 – “até 2020, manter a diversidade genética de sementes, plantas cultivadas, animais de criação e domesticados e suas respectivas espécies selvagens, inclusive por meio de bancos de sementes e planta diversificados e adequadamente geridos em nível nacional, regional e internacional, e garantir o acesso e a repartição justa e equitativa dos benefícios decorrentes da utilização dos recursos genéticos e conhecimentos tradicionais associados, conforme acordado internacionalmente”.

Quando se conhece o trabalho de resgate e valorização das sementes no Território da Borborema, situado no Estado da Paraíba, compreendendo 14 municípios, imediatamente se identifica a íntima comunhão existente entre o trabalho lá desenvolvido e os



Nos bancos de germoplasma, a conservação se dá sob condições controladas, normalmente envolvendo temperatura e umidade, caracterizadas como conservação ex-situ. Já as condições de cultivo natural, praticadas por agricultores, são convencionalmente denominadas de on farm.



objetivos da Agenda 2030 apontados. Evidencia-se, desse modo, o total entendimento dos autores deste artigo quanto à necessidade de ressaltar, apoiar e divulgar sua existência, o que justifica a presente redação.

Espera-se que uma ampla divulgação da iniciativa conduzida pela Comissão de Sementes do Polo do Borborema possa servir de estímulo para que mecanismos governamentais, como políticas públicas, possam ser direcionados à sua consolidação e ampliação, bem como para a criação de outros assemelhados.

2 Metodologia

No Estado da Paraíba, a partir de uma ação dinamizada de um trabalho com mais de 60 bancos comunitários de sementes crioulas, foi criado o coletivo que as famílias camponesas denominaram carinhosamente de “Sementes da Paixão”. O coletivo tem como foco o resgate e a preservação das sementes crioulas, valorizando o conhecimento popular das famílias e a estruturação dos espaços democráticos de armazenamento.

Simultaneamente, ficou evidenciada a existência de um avanço muito rápido de sementes melhoradas e/ou transgênicas no território ocupado por agricultoras e agricultores que integram o coletivo. Esse avanço trouxe severas consequências, tais como, e principalmente, a erosão genética, resultante da perda de identidade das variedades crioulas e da diversidade genética dos cultivos, tornando-os mais vulneráveis a fatores adversos. Consequentemente, coloca-se em risco a segurança e a soberania alimentar e nutricional das famílias.

Em 2016, de modo a fazer frente a esse fenômeno de contaminação das variedades crioulas por transgênicos, a Comissão de Sementes do Polo da Borborema, que abriga o trabalho com as “Sementes da Paixão”, em conjunto com a organização AS-PTA – Agricultura Familiar e Agroecologia, iniciou uma ação comunitária no Território da Borborema, concretizada na campanha denominada de “Não planto transgênicos para



não apagar minha história”, buscando envolver as famílias guardiãs e a rede de bancos comunitários de sementes crioulas nessa iniciativa. Esta ação envolvia 14 municípios situados no Território da Borborema.

Como estratégias, foram elaborados cartazes, banners, camisetas e vídeos orientando os agricultores sobre os impactos que o uso de variedades transgênicas poderia produzir sobre as variedades crioulas, em especial sobre o milho, destacando a perda dessas variedades selecionadas e conservadas ao longo dos anos pelos agricultores – o que acabaria “apagando” sua história.

Dentre as recomendações feitas aos agricultores nesta campanha, estavam: “Só plante em seu roçado sementes de origem conhecida: aquelas que guardou da safra passada ou aquelas de um amigo ou vizinho, que sabe que também é um guardião e sabe de onde vieram suas sementes”; “Não compre sementes em feiras livres ou em casas comerciais porque não se tem garantia da procedência e elas podem ser transgênicas”; “Procure fazer um banco de sementes na sua comunidade. Se não conhecer o banco de sementes, procure o Sindicato do município”.

Em seu conjunto, as recomendações carregavam consigo uma abordagem didática, revelando formas de evitar a erosão das variedades crioulas por contaminação e, ao mesmo tempo, estimulando sua conservação em “casas-de-sementes”.

As vivências dos autores se deram em duas etapas. A primeira, em julho de 2016, por Irajá Ferreira Antunes, e a segunda, em 2018, por Tatiana Schiavon Albuquerque.

Na primeira dessas experiências, dentre outros fatos, ficou demonstrada a inclemência do clima na região do Semiárido da Paraíba e as práticas de seleção participativa conduzidas pelos agricultores em feijão-de-corda (*Vigna unguiculata*), bem como a orientação e o apoio da AS-PTA e do Polo da Borborema. Nesse momento, estavam em curso várias iniciativas de pesquisa participativa com as Sementes da Paixão, em parceria com Embrapa Tabuleiros Costeiros.

Outra iniciativa testemunhada foi a determinação da população de Remígio na construção de ações de resistência, concretizadas pela concentração realizada na cidade, seguida de uma Marcha da Juventude Camponesa do Território da Borborema, em que ficaram registrados os protestos pelo abandono de políticas públicas para agricultura familiar de base agroecológica. Essas manifestações envolveram um contingente numeroso de agricultores e agricultoras de todas as idades, inclusive jovens camponeses.

Cabe ressaltar a comunhão estabelecida entre as instituições apoiadoras aqui mencionadas e os agricultores do Polo da Borborema, que resultou na contribuição efetiva para as manifestações mencionadas.

Na segunda experiência aqui relatada, uma das primeiras ações da campanha foram as reuniões da Comissão de Sementes do Polo da Borborema, as quais tiveram um importante papel na articulação dos agricultores, de modo a garantir a participação significativa deles.

Nessas reuniões foi apresentada e discutida a importância da agrobiodiversidade em poder dos agricultores, tendo como instrumentos vídeos, folders, cartazes com dinâmicas em grupos, conceituando o que é um transgênico, qual o risco da contaminação das sementes crioulas, como realizar uma amostra de milho crioulo para a realização dos testes de transgenia (conscientizar e aperfeiçoar os conhecimentos dos agricultores perante a situação preocupante), dentre outros temas.

Como prática, ficou determinado que as coletas de sementes seriam realizadas nos roçados ou, sempre que o milho já estivesse colhido, uma amostra de até 2 kg que bem representasse a área fosse retirada dos sacos de nylon. Após a realização dos testes, em caso de resultado negativo, ou seja, com ausência de contaminação por transgênicos, 1 kg dessas sementes passaria a ser armazenado no "Banco Mãe de Sementes da Paixão do Polo da Borborema". Desta forma, em caso de contaminações futuras, seria possível recuperar as sementes originais, evitando a perda dessas variedades crioulas.

Especificamente, as amostras de sementes coletadas para análise eram conduzidas ao laboratório da AS-PTA, onde eram realizados os testes de transgenia, tendo como base o uso de fitas imunocromatográficas adquiridas da empresa Romer Labs. Assim, as sementes coletadas eram colocadas em um recipiente e misturadas de modo a homogeneizar a amostra. Destas, 160 gramas eram trituradas em um liquidificador e, após, adicionava-se água de torneira, ao que se seguia uma segunda agitação, havendo, então, a sedimentação da parte sólida. Do sobrenadante, era retirado 0,5 ml e transferido para microtubos, quando então a amostra entrava em contato com a fita teste para





verificar a existência de contaminação. O tempo decorrido desde a introdução das fitas até a leitura era de 5 minutos. Em caso de ocorrência de apenas uma tarja vermelha na fita, o teste indicava ausência de contaminação. Havendo mais de uma tarja, a semente estaria contaminada. As fitas adquiridas possibilitavam a identificação de presença das seguintes proteínas: triple corn, LL, cry 2 ab, cry 1f e vip3a.

Após a realização dos testes, eram confeccionados laudos com os resultados obtidos, seguidos de uma foto da amostra de milho, constando o nome da variedade, o nome do agricultor, a safra de origem das sementes, o município e o banco de sementes ao qual pertencia. Após a interpretação dos testes, em caso de resultado negativo, ou seja, livre de contaminação por transgênico, era emitido um certificado para a família. Em caso positivo, ou seja, caso a amostra estivesse contaminada, era emitida uma carta denúncia, entregue à Comissão Nacional de Biossegurança (CTNBio), por intermédio do Grupo de Trabalho Nacional de Agroecologia da ANA (Articulação Nacional de Agroecologia). As análises realizadas ficavam registradas em pastas armazenadas no “banco mãe” de sementes, juntamente com as amostras livres de transgênicos, constituindo desta forma uma memória.

Após todo o trabalho envolvendo orientações, reuniões, busca por amostras e testes realizados, havia um momento de socialização dos resultados, importantíssimo para os agricultores da comissão de sementes do Território da Borborema, para os líderes sindicais dos municípios presentes e para as lideranças do Polo, bem como para os técnicos da AS-PTA. Nesse momento era elaborado o planejamento das próximas ações da campanha e definidas as estratégias a serem conduzidas para evitar futuras contaminações (Albuquerque, 2018).

Mesmo com a detecção de contaminação, ocorrente em alguns casos, era perceptível a animação e o comprometimento das agricultoras e agricultores e de suas organizações no enfrentamento da situação, de modo a diminuir os riscos existentes. No exemplo concreto, ocorrido em 2018, após a discussão dos resultados, ficou estabelecida, para 2019, a ampliação dos estoques de milhos crioulos livres de transgênicos dos agricultores, quando seriam cultivados seis campos de multiplicação de sementes nas comunidades, a serem tecnicamente acompanhados. A destinação das futuras multiplicações seria a comercialização pelos próprios agricultores, ou a conservação no banco mãe de sementes. Outra determinação resultante desse encontro foi a necessidade de fortalecer a campanha “Não planto transgênicos para não apagar minha história” tendo como base um melhor entendimento por parte dos agricultores sobre os transgênicos e sobre os efeitos dos agrotóxicos a eles associados. Da mesma forma, incrementar a realização dos testes de transgenia.

Concluindo, as experiências possibilitaram vivenciar e, como consequência, testemunhar a importância do trabalho que vinha, e vem, sendo realizado no Polo da Borborema pelos agricultores e instituições parceiras. Este modelo evidencia estratégias destinadas a promover o desenvolvimento da agroecologia na região em contraponto à invasão do território por transgênicos, conduzindo assim a uma necessária autonomia da agricultura camponesa.



Mesmo com a detecção de contaminação, ocorrente em alguns casos, era perceptível a animação e o comprometimento das agricultoras e agricultores e de suas organizações no enfrentamento da situação, de modo a diminuir os riscos existentes.



3 Resultados e Discussão

Durante o período sob consideração neste artigo, em relação às atividades realizadas em 2018, houve a coleta de 171 amostras de milho, oriundas de 12 municípios: Alagoa Nova, Arara, Areal, Campina Grande, Casserengue, Cuité, Esperança, Lagoa de Roça, Montadas, Queimadas, Remígio e Solânea, todos localizados no Território da Borborema.

Das 171 amostras, após a realização dos testes, 30 foram descartadas pelo fato de que as famílias relataram que sementes foram adquiridas em feiras e/ou armazéns que vendem produtos transgênicos. Deste modo, as 141 amostras restantes foram consideradas como tendo origem nos próprios bancos comunitários de sementes ou de famílias guardiãs das Sementes da Paixão.

Desse total de 141 amostras, de acordo com os resultados das análises, 67 revelaram estarem contaminadas, ou seja, 47% continham transgenes. As restantes, 74, foram consideradas como não contaminadas (53%) (Albuquerque; Silva; Antunes, 2020).

Esses resultados apontaram para a existência de significativa contaminação das variedades de milho na região. Um caso emblemático foi detectado no município de Casserengue: das 15 amostras dele oriundas, apenas uma se revelou como não contaminada. Tal constatação apresenta como agravante o fato de que as amostras faziam parte do acervo de bancos de sementes crioulas. Medidas como a implantação de Comunidades Livres de Transgênicos foram realizadas nos anos seguintes para garantir a produção de milho livre de transgênicos e a formação dos estoques dos Bancos Comunitários.

Convém ressaltar que, naquele momento, na região, havia o histórico de seis anos de contínua seca. Como consequência, houve a perda de diversos cultivos de milho, constituindo um agressivo processo de erosão genética que incluiu diversas variedades crioulas. Frente a isso, os agricultores, em muitos casos, recorreram a sementes sem



procedência, encontradas em feiras e armazéns. Com alta probabilidade, dentre as sementes adquiridas, muitas eram de variedades transgênicas.

Outra causa possível para explicar a contaminação detectada se refere às características geográficas da região. Algumas zonas são bastante planas, com pouca vegetação ou outro elemento fisiográfico que sirva como barreira física à propagação dos grãos de pólen por meio de ventos fortes ocorrentes. Considerando que o milho tem sua polinização aberta, ou seja, é uma planta alógama, a fertilização de suas flores se dá pelo pólen advindo de outras plantas de milho e não da mesma planta em que se produz a espiga. Desta forma, ocorre uma rápida disseminação dos transgenes a longas distâncias.

Outra possível causa seria a metodologia que a Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB) havia adotado na distribuição de grãos de milho para a alimentação animal. Há certo entendimento de que essa distribuição, uma política pública em andamento na época, era destinada para a garantia da alimentação animal. Possivelmente, tais sementes poderiam ser de variedades transgênicas, e como algumas famílias não tinham sementes, acabavam plantando os grãos em seus roçados, aumentando os números de contaminação das variedades crioulas.

O quadro futuro da conservação da agrobiodiversidade na região oferece uma questão altamente preocupante. Verifica-se que o contingente de agricultoras e agricultores que atuam como guardiãs e guardiões das variedades crioulas apresenta idade avançada e está perdendo sua autonomia na conservação de suas variedades. Este acontecimento se agrava frente ao fato de que a perda das sementes compreende não apenas a questão do alimento em si, como também abriga grave perda cultural, pois com a semente estão formas de consumo, diversidade alimentar e, em muitos casos, elementos cosmológicos.

Assim, urge que medidas de proteção e estímulo à conservação sejam colocadas em prática, de modo a evitar uma perda de sustentabilidade ambiental.

4 Conclusões

As experiências vividas pelos autores no Território da Borborema permitiram entender o importante significado que as organizações dos agricultores e as instituições parceiras representam em termos sobrevivência dos costumes e tradições presentes naquele espaço. Concretamente, as estratégias adotadas estão alinhadas com os princípios de uma agricultura ecológica (agroecologia) e refletem as metas estabelecidas em diversos dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) contidos na Agenda 2030 das Nações Unidas.

Ao mesmo tempo, frente aos avanços da agricultura convencional, também denominada de “sintética” ou de “alto nível de uso de insumos”, as “Sementes da Paixão” constituem um modelo e símbolo de resistência amparado na conservação da agrobio-

diversidade, a partir do reconhecimento e apoio a agricultoras e agricultores identificados como guardiãs e guardiões das sementes crioulas.

Por fim, adquire suma importância a divulgação das ações que constituem as “Sementes da Paixão”, no sentido de servirem como modelo para outros coletivos que habitam o meio rural e que sofrem de forma crescente os efeitos negativos para a agricultura decorrentes das mudanças climáticas promovidas pela própria espécie humana. Essa divulgação contribuiria, igualmente, para sensibilizar agentes públicos, de modo que, com esse entendimento, sejam desenvolvidas políticas voltadas a incrementar tais iniciativas que, no seu cerne, possam garantir soberania e segurança alimentar e nutricional.

Agradecimentos

Ficam aqui lavrados os agradecimentos dos autores, inicialmente, a guardiões e guardiãs das “Sementes da Paixão” do Território da Borborema, por compartilharem seus conhecimentos e sabedorias adquiridos em seus cotidianos e repassados de geração em geração até nossos dias. Igualmente, à AS-PTA e à Embrapa, por nos proporcionarem tão significativas vivências, que, com certeza, foram incorporadas às nossas memórias.

Referências

ALBUQUERQUE, T. S. **Sementes da paixão**: uma ação camponesa que busca a luta pela autonomia em defesa das sementes da crioulas, segurança e da soberania alimentar. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2018.

ALBUQUERQUE, T. S.; SILVA, E. D.; ANTUNES, I. F. Monitoramento do Avanço da Contaminação dos Transgênicos no Território da Borborema estado da Paraíba. **Anais do 1º Congresso Online Internacional de Sementes Crioulas e Agrobiodiversidade**, Dourados (MS), v. 15, n. 4, 2020.

SILVEIRA, L. M.; FREIRE, A. G.; DINIZ, P. C. O. Polo da Borborema: ator contemporâneo das lutas camponesas pelo território. **Revista Agriculturas**: experiências em agroecologia, v. 7, p. 13-19, mar. 2010.



Comunidades livres de transgênicos: estratégia de diminuição do avanço da contaminação do Milho da Paixão por genes transgênicos no Território da Borborema

**SILVA, Emanuel Dias¹; SILVA, Daniel Ferreira²; ³ SILVA, Nicolas
Batista Carvalho; ⁴ LIBERA, Rodrigo Della**

¹Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa AS-PTA, emanuel@aspta.org.br;
²Agroecólogo, daniel09ufpb@gmail.com; ³Graduando em Zootecnia,
nicolas181936@gmail.com; ⁴Graduando em Agroecologia, rodrigodellalibera@gmail.com



1 Contexto

As Sementes da Paixão são variedades desenvolvidas e preservadas pelas famílias agricultoras ao longo de gerações. Esses materiais genéticos vêm sendo selecionados e adaptados de acordo com as condições específicas de cada local onde são cultivados. Tais condições tornam as Sementes da Paixão resilientes e capazes de superar os efeitos das mudanças climáticas que afetam diretamente a região Semiárida.

As variedades de milho locais representam uma importante reserva da agrobiodiversidade nas mãos das famílias guardiãs. Elas contêm uma ampla gama de características genéticas, incluindo resistência a pragas e doenças, tolerância a condições adversas e qualidades nutricionais específicas, características fundamentais para o enfrentamento da insegurança alimentar. São frequentemente utilizadas individualmente pelas famílias agricultoras ou coletivamente pelas comunidades, por meio da organização dos bancos comunitários de sementes. Ao cultivarem e guardarem suas próprias sementes, as famílias agricultoras podem ter acesso a alimentos saudáveis e culturalmente significativos. Além disso, eles não precisam depender de empresas fornecedoras de sementes híbridas ou transgênicas.

No Território da Borborema, as famílias agricultoras foram ao longo dos anos organizando uma Rede de Bancos de Sementes Comunitários (BSC). Essa rede é composta de diversas comunidades e agricultores familiares que trabalham em conjunto para preservar e promover o uso das variedades locais de sementes. A iniciativa é de fundamental importância para fortalecer a conservação dos materiais genéticos e o intercâmbio de Sementes da Paixão entre as famílias guardiãs.

Esses bancos comunitários são espaços onde as famílias agricultoras armazenam e compartilham suas Sementes da Paixão. Eles são gerenciados gratuitamente e coletivamente por famílias agricultoras e pelas comunidades, que definem as regras e práticas para a seleção, armazenamento e distribuição das sementes. Dessa forma, a Rede de BSC do Polo da Borborema se torna uma estrutura de apoio mútuo e colaboração, fortalecendo a segurança alimentar, a autonomia dos agricultores e a preservação da biodiversidade agrícola.

Além da conservação das sementes, a rede de bancos de sementes também serve como espaço físico de promoção de atividades de capacitações, trocas de conhecimentos tradicionais e experiências práticas entre agricultores e agricultoras.

Ao longo dos últimos anos, a região da Borborema vem se deparando com a contaminação das variedades de Milho da Paixão por genes transgênicos. A chegada dessas variedades transgênicas vem acontecendo sobretudo pela comercialização de variedades de milho transgênico em lojas agropecuárias e pela sua oferta por meio de programas públicos de distribuição de sementes e grãos. Em grande medida, a justificativa dessa distribuição de variedades de milho contaminado tem sido os efeitos da irregularidade climática que afetou a região nos últimos 10 anos.

A chegada de variedades de milho transgênicas tem provocado perdas irreparáveis de biodiversidade, na segurança alimentar, na cultura e nos modos de vida da agricultura camponesa dessa região. A contaminação das variedades locais deixa as famílias de-



pendentes do cultivo de milho transgênico, em virtude dos efeitos negativos da contaminação das variedades locais. Assim, as famílias guardiãs perdem sua autonomia sobre suas sementes e se tornam dependentes do grande mercado e das grandes corporações.

Convém salientar que as sementes transgênicas, alteradas geneticamente nos centros de pesquisa, são altamente vulneráveis aos estresses ambientais e aos ataques de insetos-praga e doenças, pois foram desenvolvidas para atingir seu potencial produtivo quando cultivadas sob as chamadas “condições ótimas de cultivo”. Tais condições só são alcançadas mediante a alteração dos ambientes agrícolas com o uso de adubos químicos e irrigação (Altieri, 2002; Gaifami; Cordeiro, 1994 *apud* Londres, 2014).

Sendo assim, a defesa e a promoção da agrobiodiversidade constituem uma das grandes bandeiras de luta do campo agroecológico, visto que o emprego das variedades locais de sementes (sementes crioulas) é condição determinante para a aplicação da perspectiva agroecológica no manejo dos agroecossistemas, garantindo a autonomia da agricultura com relação aos mercados de insumos produtivos (Petersen *et al.*, 2013).

Por esse motivo, no ano de 2016, foi criada uma campanha “*Não planto transgênicos para não apagar minha história*”, com o objetivo de criar mecanismos de proteção das variedades de milho crioulo por meio da mobilização e formação das famílias guardiãs na região da Borborema. O título da campanha foi uma frase afirmada por um agricultor guardião durante uma reunião que deu nome a um processo que buscava tratar da ameaça da contaminação dos transgênicos, tema complexo e de difícil entendimento. O caminho de enfrentamento começava pela sensibilização e capacitação das famílias agricultoras guardiãs das Sementes da Paixão. A partir dessa mobilização e das formações comunitárias, foram desenvolvidas várias ações junto às comunidades que compõem a Rede de Banco de Sementes no Polo da Borborema (Figura 1).

Figura 1. Representantes da Comissão de Sementes do Polo da Borborema construindo as primeiras estratégias para a construção da Campanha “*Não planto transgênicos para não apagar minha história*”, em Lagoa Seca (PB).



Em 2019, iniciou-se um novo ciclo da Campanha “*Não planto transgênicos para não apagar minha história*”, com o objetivo de ampliar a oferta de milho livre de transgênicos para as famílias e estruturar uma Unidade de Beneficiamento de Milho Livre de Transgênicos na região da Borborema. Esse momento foi importante, pois as demandas para ampliação do processo de experimentação para estimular a realização de campos de multiplicação de variedades de milho partiram das famílias guardiãs. Não tinha mais sentido apenas fazer os testes de transgenia, o momento exigia aumento na escala de produção de sementes de milho livre de OGM. Foi nesse mesmo ano que a campanha ganhou escala em nível estadual com várias organizações da Rede Sementes da ASA Paraíba também fazendo uso dos materiais pedagógicos e dos princípios metodológicos dinamizados pelo Território da Borborema.

A partir de 2021, no período pós-pandemia de COVID-19, foi iniciada outra etapa importante da Campanha “*Não planto transgênicos para não apagar minha história*”, com o intuito de constituir comunidades livres de transgênicos. Inicialmente foram mapeadas as comunidades em que todas as famílias tivessem acesso e cultivassem somente o milho livre de transgênicos em seus roçados. Considerando que o milho é uma espécie alógama e as plantas cruzam com facilidade, foram então distribuídas mais sementes de milho já testadas para todas as famílias plantarem, evitando, assim, o cruzamento por genes transgênicos.

Como resultado, foi possível ampliar a produção de milho livre de transgênicos em duas áreas de assentamento e uma comunidade da agricultura familiar. Nesse período foi inaugurada a Unidade de Milho Livre de Transgênicos no município de Lagoa Seca. Ademais, a ampliação da quantidade de milho livre de transgênicos no Território da Borborema foi fundamental para o início da produção dos derivados de milho em escala comercial.

Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi descrever o processo metodológico de constituição e dinamização da Campanha “*Não planto transgênicos para não apagar minha história*” no Território da Borborema.

2 Descrição da Experiência

Para o desenvolvimento deste trabalho foi utilizada a metodologia de experimentação e comunicação camponesa de enfoque integrado de pesquisa e extensão junto às famílias guardiãs das Sementes da Paixão e suas organizações que fazem parte da Comissão de Bancos de Sementes Comunitários (BSC) do Polo da Borborema. A região coincide com a área de atuação da Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa (AS-PTA) no Estado da Paraíba.

Este trabalho foi conduzido de forma integrada às atividades de dinamização da Rede de Bancos de Sementes, com o objetivo de fortalecer as ações de conservação e preservação das Sementes da Paixão e o envolvimento das famílias guardiãs na cons-



trução de métodos que permitam dinamizar as ações de pesquisa e inovação participativa junto às famílias agricultoras.

Foram realizadas formações e reuniões comunitárias para reflexão sobre as possíveis ameaças às Sementes da Paixão. A condução ocorreu com o apoio de materiais pedagógicos que fazem parte da *"Campanha Não Planto Transgênicos para Não Apagar Minha História"*, como banners, cartazes, panfletos e vídeos, todos utilizados com a finalidade de proporcionar suporte às reflexões e debates entre as famílias agricultoras sobre as ameaças trazidas pelo avanço da contaminação das variedades de milho por genes transgênicos. Esses instrumentos pedagógicos foram criados a partir de uma abordagem acessível para facilitar as reflexões de um conteúdo tão complexo que é a transgenia.

Foram realizadas visitas aos sistemas de produção das famílias sócias dos BSC, com o intuito de distribuir Sementes da Paixão para o plantio ou para a realização de coletas de amostras para testes de transgenia. Após a coleta nos roçados das famílias, as amostras das variedades de milho foram encaminhadas para a AS-PTA, onde foi realizada a averiguação de presença ou ausência de proteínas geneticamente modificadas por meio do método das fitas imunocromáticas ou tiras de fluxo lateral (Albuquerque; Silva; Antunes, 2020). Esses testes utilizam anticorpos que se ligam especificamente e detectam a proteína geneticamente modificada no milho.

Figura 2. Reflexão sobre a importância das comunidades livres de transgênicos em Remígio (PB).



Foi escolhida uma comunidade onde todas as famílias agricultoras receberam 60 kg de milho livre de transgênico para plantio em seus roçados. Apostou-se nessa metodologia para evitar que alguma família plantasse milho contaminado. Para a implantação do método “Comunidades Livre de Transgênicos”, a Comissão de Sementes do Polo da Borborema, escolheu o Assentamento da Reforma Agrária “Che Guevara”, no município de Casserengue, e a Comunidade Maracajá, no município de Queimadas. Vale destacar que nessas duas comunidades os gestores e os sócios dos BSC tiveram um papel importante na mobilização, distribuição e monitoramento dos roçados, de forma que, nesse período de plantio, nenhum agricultor dessas comunidades plantasse outras variedades de milho de origem desconhecida.

A escolha e definição dessas comunidades aconteceu em virtude de dois critérios: (1) alto índice de variedades de milho contaminado em anos consecutivos; (2) impacto da irregularidade das chuvas, que provocou uma baixa produção de sementes em anos anteriores. Dessa forma, foi mais fácil mobilizar e sensibilizar as famílias agricultoras dessas comunidades, pois eles já tinham interesse em plantar o milho livre de transgênico.

Para fins de registros foram utilizados máquina fotográfica, diário de campo e fichas de entrevistas semiestruturadas, que foram posteriormente sistematizadas em planilhas eletrônicas no *Microsoft Excel* para tabulação de resultados, acompanhadas de análises sobre as informações geradas nesse processo de pesquisa em campo. Foram confeccionados certificados e distribuídos para as famílias, atestando que a família possui um milho livre de transgenia.

3 Resultados

Pode-se considerar como um dos grandes resultados a apropriação das famílias guardiãs às atividades constituídas e desenvolvidas para alimentar as diferentes etapas e momentos da Campanha “*Não planto transgênicos para não apagar minha história*”. As famílias guardiãs assumiram essa campanha como forma de defender as suas variedades de milho. Trata-se de um resultado difícil de quantificar, mas a qualidade das reflexões e os desdobramentos que estão acontecendo nas comunidades possibilita afirmar que este é um método para se trabalhar com tal temática desafiadora.

Ao longo dos anos, as famílias guardiãs estão mais conscientes e entusiasmadas em fazer o teste de contaminação por genes transgênicos nas suas variedades de Milho da Paixão. Nos primeiros anos, foi possível fazer teste de contaminação em cerca de 50 amostras de milho, e anualmente esse número vem aumentando. Essa também é uma estratégia importante para garantir que as variedades de Milho da Paixão continuem livres da contaminação. A cada ano são emitidos certificados com o resultado da não contaminação por transgenia das variedades preservadas para cada família guardiã. Além disso, cada amostra livre de transgênico fica guardada no Banco Mãe de Sementes como uma cópia de segurança. Em algumas situações, a cópia de segurança foi resgatada para



multiplicação, visto que, em anos seguintes, a família guardiã recebeu o resultado de que o milho colhido havia sido contaminado por variedades transgênicas.

Considerando que esse processo de Campanha é longo e contínuo, vale aprofundar alguns resultados do trabalho vivenciado pela Comissão de Sementes do Polo da Borborema, nos últimos dois anos.

Em 2021, ano de muita seca, em que a cultura de milho, que possui ciclo longo, foi bastante prejudicada, foi possível fazer uma coleta de 162 amostras de milho para a realização de testes (Figura 3). Desse total, foram encontradas 98 amostras livres de transgênicos (61% das amostras analisadas) e 64 amostras contaminadas (39% das amostras analisadas) (Tabela 1). Esses resultados são importantes, pois reforçam que a estratégia da Campanha tem contribuído com o aumento de famílias com sementes livres de transgênicos; ou seja, as famílias estão mais conscientes sobre o cuidado de plantarem milho livre de transgênicos.

Figura 3. Realização dos testes de contaminação por transgênicos pelo método das fitas imunocromáticas em Esperança (PB).



Dois fatores precisam ser analisados em relação ao número elevado de amostras contaminadas: (1) a distribuição em massa de sementes de milho pelos programas públicos sem nenhum tipo de preocupação com a contaminação por transgênicos; (2) os anos seguidos de seca que dificultaram a produção das culturas de ciclos mais longos, a exemplo do milho. Considerando que, em virtude da seca, as famílias não conseguem produzir Milho da Paixão para estocar nos BSC, no ano seguinte, a possibilidade do



São emitidos certificados com o resultado da não contaminação por transgenia das variedades preservadas para a família guardiã. Cada amostra livre de transgênico fica guardada no Banco Mãe de Sementes como uma cópia de segurança.



plantio de milho de origem desconhecida é muito grande. Todavia, é importante apontar que as famílias que estão ligadas à rede de BSC conseguem fazer trocas ou adquirir milho livre de transgênicos de outras famílias que conseguiram produzir em outros municípios ou, até mesmo, em alguma comunidade menos afetada pelo efeito das chuvas.

Diante do quadro de um número elevado de amostras contaminadas pelos genes transgênicos de milho, a Comissão de Sementes do Polo da Borborema realizou ações de modo a ampliar o número de comunidades livre de transgênicos, tendo como base a experiência bem sucedida, realizada em 2020, no Assentamento “Che Guevara” no Município de Casserengue. Para isso, foram mapeadas 10 novas comunidades que apresentaram índices de contaminação por transgênicos elevados e, aquelas que mais sofreram com a falta de chuvas em 2021, ou seja, comunidades sem estoques de milho livre de transgênicos para plantio, seja pela contaminação ou pelas frustrações de safra. Foram realizadas 10 oficinas comunitárias, por meio de uma metodologia participativa, com o objetivo de aprofundar os efeitos negativos da transgenia. Foram utilizados vídeos ilustrativos e depoimentos de famílias guardiãs que estão desenvolvendo práticas para evitar a contaminação do milho. Na oportunidade, foi possível apresentar a produção dos derivados de milho livres de transgênicos e a organização da Unidade de Beneficiamento de Milho.

Ao final das 10 reuniões comunitárias, foram distribuídos 1.600 kg de milho livre para os BSC nos municípios de Solânea, Casserengue, Areal, Montadas e Queimadas. O milho distribuído foi administrado em cada BSC e os acordos de quantidades de devolução das sementes seguiram a dinâmica de cada BSC. Essa é uma ação importante para reverter o quadro elevado de comunidades com milho contaminado por transgênicos, seja pela garantia de oferta de sementes de milho livre de transgênicos, seja pela possibilidade de um ano de chuvas regulares ou que ao menos permitam o ciclo da cultura do milho e a organização comunitária dos bancos de sementes.

Em 2022, foi possível fazer testes de contaminação de transgênicos em 109 amostras de milho. Desse total, foram encontradas 63 amostras livres de transgênicos (68% das amostras analisadas) e 46 amostras contaminadas (31% das amostras analisadas). Apesar da diminuição da amostragem, é possível perceber um aumento do percentual de variedades livres de transgênicos quando comparados ao ano anterior. Ademais, essa diminuição de variedades contaminadas aconteceu porque as famílias tinham sementes de milho livre de transgênicos disponíveis para plantar na hora certa em seus roçados (Tabela 1).



Tabela 1: Resultado de Testes de Contaminação do milho por variedades transgênicas.

Ano	Testes realizados	Resultado			
		Livre de Transgênicos		Contaminado	
		Quantidade	%	Quantidade	%
2018	141	74	52,48	67	47,52
2019	197	131	68,94	62	32,63
2020	106	80	75,47	26	24,52
2021	162	98	60,49	64	39,51
2022	109	63	57,80	46	42,20

Fonte: Silva (2018; 2019; 2020; 2021; 2022).

Nesse mesmo ano ocorreu outro avanço importante: a ampliação da Unidade de Beneficiamento de Derivados de Milho Livre de Transgênicos. Essa Unidade é gerenciada pela Cooperativa da Agricultura Camponesa do Território da Borborema (CoopBorborema) (Figura 4). No seu primeiro ano de existência, a Cooperativa comprou 14,6 toneladas de milho em grãos para a produção dos derivados de milho (fubá, flocão, xerém e farelo). O valor é significativo se comparado à época de início da Campanha, em que só se conseguia um volume em torno de 2 toneladas disponível para comercialização. Ou seja, a possibilidade de venda do milho para a Unidade de Beneficiamento também fortaleceu e potencializou o aumento do milho livre de transgênicos na região.



É importante apontar que a Comissão de Sementes do Polo da Borborema e Cooperativa constituíram um parâmetro de valorização de compra do milho. Desta forma, para aquelas famílias que fazem parte da dinâmica da rede de BSC, que fazem testes de transgênica e plantam milho por meio de princípios agroecológicos, é garantida a aquisição de milho com 30% de acréscimo do valor do milho produzido de forma convencional na região.

A comercialização de milho livre de transgênicos vai além dos estoques disponibilizados para Unidade de Beneficiamento. Ainda em 2022, foi comercializada pelas famílias agricultoras na própria região da Borborema 1,2 tonelada de milho para as Prefeituras de Lagoa Seca e de Montadas, as quais criaram Programas Municipais de distribuição de Sementes da Paixão. Além disso, 0,8 tonelada de sementes foi comercializada entre as próprias famílias agricultoras, seja por meio da venda na vizinhança ou das Feiras e Quitandas Agroecológicas. Para além do Território da Borborema, outros municípios realizaram a compra de 1,5 tonelada de sementes de milho para distribuir às famílias agricultoras.

As informações de sementes estocadas para o plantio e as comercializadas são organizadas, anualmente, na região da Borborema. Em 2022, segundo os dados do Anuário das Sementes da Paixão do Território da Borborema, foi possível mapear 6,1 toneladas de sementes de milho para plantio estocadas nos 51 Bancos Comunitários de Sementes distribuídos nos 11 municípios que compõem rede de BSC. O estoque está distribuído nas seguintes variedades: jabatão amarelo (2,192 kg), jabatão vermelho (803 kg), jabatão vermelho e amarelo (5,62 kg), pontinha (1.914 kg), pontinha amarelo (119 kg), pontinha vermelho (15 kg), sol da manhã (180 kg), Adelaide (120 kg), sabugo fino (66 kg), 60 dias (50 kg), gabão (36 kg), mané Joaquim (15 kg), goiano (1,8 kg), santinho (0,85 kg) e preto (0,50 kg) (Saldanha *et al.*, 2023). Além disso, 5,8 toneladas de milho foram utilizadas no autoconsumo das famílias, garantindo a segurança alimentar e nutricional e a manutenção das criações animais, fundamentais para o modo de vida no Semiárido.

Um elemento alarmante ocorreu em 2022: três famílias guardiãs históricas tiveram sua safra de 3,9 toneladas de milho contaminadas por transgênicos, impedindo a comercialização do estoque, que foi destinada para alimentação animal. Todavia, é importante ressaltar que essas famílias conseguiram 180 kg de milho livre de transgênicos na rede de bancos comunitários para garantir o plantio na próxima safra.

Por isso, a comissão de BSC do Polo da Borborema realizou em 2022 a I Festa da Colheita de Sementes da Paixão. Nesse momento, foi pactuada a continuidade da Campanha "*Não planto transgênicos para não apagar minha história*" com as seguintes orientações para a condução do trabalho em nível territorial para os próximos anos: realizar reuniões comunitárias para a animação das comunidades livres de transgênicos; potencializar as vendas de sementes de milho livre de transgênicos nas Feiras e Quitandas Agroecológicas; manter a realização dos testes de transgênicos na safra de milho; aumentar os estoques de milho livre de transgênicos por meio dos campos de multiplicação de sementes; ofertar milho livre de transgênicos para os BSC localizados



em comunidades com alto índice de contaminação; dialogar com os poderes públicos sobre políticas públicas voltadas ao fortalecimento das Sementes da Paixão, em especial o milho; fortalecer a Unidade de Beneficiamento de milho livre de transgênicos. Além disso, estão sendo intensificadas as pesquisas participativas, buscando identificar a existência de correlação entre os resultados dos testes de transgenia e entre práticas adotadas para evitar a contaminação de milho por variedades transgênicas.

Essas orientações para continuidade das ações alimentará as campanhas com novas ações ao longo dos anos, em busca de um Território Livre de Transgênicos. Certamente, novas comunidades e famílias guardiãs somarão neste trabalho em defesa das sementes de milho livre de transgênicos. Algumas comunidades também estão adotando estratégias inovadoras, como a organização de bingos e rifas para arrecadar fundos para a compra de milho livre de transgênico, com o objetivo de fortalecerem seus estoques comunitários.

Destaca-se que, ao longo dos anos, o processo metodológico desenvolvido localmente na Campanha "*Não planto transgênicos para não apagar minha história*" na região da Borborema foi ganhando uma esfera estadual, sendo dinamizado por vários Territórios que fazem parte da Rede de Bancos Comunitários da Articulação do Semiárido Paraibano.

4 Considerações Finais

A organização da Campanha "*Não planto transgênicos para não apagar minha história*" foi uma estratégia metodológica importante para envolver as famílias guardiãs no enfrentamento do avanço das sementes transgênicas no Semiárido paraibano. A ação continuada e organizada em etapas complementares foi importante para ampliar o processo de formação, aumentar os estoques de milho livre de transgênicos e estruturar um empreendimento coletivo para beneficiamento dos derivados de milho.

A oferta de milho livre de transgênico disponível na hora do plantio é uma ferramenta importante para aumentar a produção de milho livre de transgênico nos roçados e o surgimento de novas comunidades livres de transgênicos. Essas comunidades podem ser um importante instrumento para garantir o aumento dos estoques de milho de variedades locais e reduzir o risco de contaminação. O primeiro passo para evitar a contaminação é ofertar milho livre de transgênico para as famílias plantarem em seus roçados.

É primordial que gestores públicos revisem seus programas de distribuição de sementes convencionais, sobretudo tendo o máximo de cuidado de não distribuir milho contaminado por transgênicos. Isso poderá garantir que os estoques das famílias guardiãs não corram risco de contaminação – gerando, conseqüentemente, a erosão genética.

Ações que mobilizam famílias e suas comunidades em defesa de seu patrimônio genético contribuem significativamente para a conservação da agrobiodiversidade, para a geração de renda e para a segurança e soberania alimentar e nutricional das famílias agricultoras.



Referências

ALBUQUERQUE, T. S.; SILVA, E. D.; ANTUNES, I. F. Monitoramento do Avanço da Contaminação dos Transgênicos no Território da Borborema estado da Paraíba. **Cadernos de Agroecologia**, 2020.

LONDRES, F. Sementes da diversidade: a identidade e o futuro da agricultura familiar. **Agriculturas - Experiências em Agroecologia**, v. 11, p. 4–8, 2014.

PETERSEN, P. *et al.* Sementes ou grãos? Lutas para desconstrução de uma falsa dicotomia. Revista **Agriculturas – experiências em agroecologia**, v. 10, n. 1, , p. 36-46, 2013.

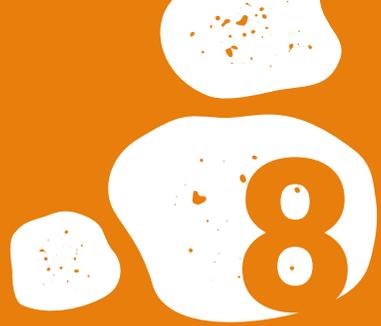
SALDANHA, M. C. W., *et al.* **Anuário de da Rede de Bancos Comunitários de Sementes do Território da Borborema-PB**. Ano Base: 2022. UFPB; AS-PTA, 2023.

SILVA, E. D. *et al.* **Monitoramento da Contaminação por Transgênicos**. Ano Base: 2019. Relatório Técnico. AS-PTA, 2019.

SILVA, E. D. *et al.* **Monitoramento da Contaminação por Transgênicos**. Ano Base: 2020. Relatório Técnico. AS-PTA, 2020.

SILVA, E. D. *et al.* **Monitoramento da Contaminação por Transgênicos**. Ano Base: 2021. Relatório Técnico. AS-PTA, 2021.

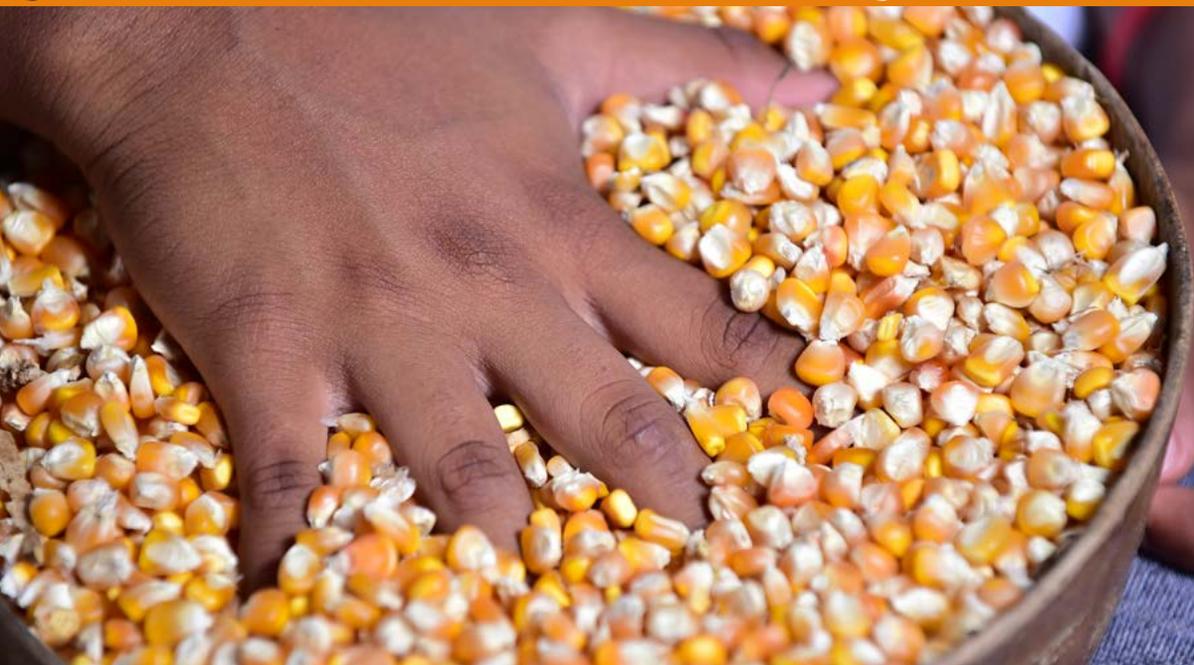
SILVA, E. D. *et al.* **Monitoramento da Contaminação por Transgênicos**. Ano Base: 2022. Relatório Técnico. AS-PTA, 2022.



Caracterização dos derivados de milho livre de transgênicos produzidos no Território da Borborema

DA-SILVA, Julya Rachel¹, OLIVEIRA, Márcia Roseane Targino¹, SILVA, Emanuel Dias², DE-BARROS, Maria Clara Teixeira¹, SANTOS, Adriana Ferreira dos¹, ANDRADE, Tulio Henrique Leite¹, RIBEIRO-FILHO, Normando¹

¹ Laboratório de Tecnologia de Produtos Agropecuários/DSER/CCA/UFPB, normandofilho@cca.ufpb.br; ² Agricultura Familiar e Agroecologia (AS-PTA), emanoel@aspta.org.br



1 Introdução

A versatilidade do milho para o aproveitamento na alimentação humana é grande, constituindo excelente complemento alimentar, tanto *in natura* quanto na forma de inúmeros derivados como farinha de milho, fubá, canjica e polenta. Pode servir ainda como componente para a fabricação de balas, biscoitos, pães, chocolates, geleias, sorvetes, maionese e até cerveja (Abimilho, 2018), fortalecendo os complexos industriais e gerando milhares de empregos. O milho é produzido principalmente por agricultores familiares, sendo cultivado em todas as microrregiões paraibanas (Carpentieri-Pípolo *et al.*, 2010).

Famílias agricultoras do Território da Borborema, composto de 14 municípios do Estado da Paraíba, cultivam milho a partir de sementes crioulas, pertencentes aos bancos comunitários de sementes (BSC) por elas organizados. Essas sementes são conhecidas como Sementes da Paixão e são caracterizadas pelo cultivo agroecológico e pela ausência de transgenia. São sementes resistentes e adaptadas por terem sido deixadas como herança dos seus antepassados, os quais, gratuitamente, fizeram um serviço ambiental para a preservação e perpetuação desse patrimônio genético (Santos *et al.*, 2012).

O beneficiamento do milho em derivados livres de transgênicos vem a ser uma oportunidade de dinamizar economicamente o espaço rural, criando novos postos de trabalho, ofertando de produtos diferenciados do mercado convencional. Na região da Borborema, essa transformação acontece num espaço de agroindustrialização organizado pelas famílias agricultoras e suas organizações. O diferencial dessa unidade de processamento é que, além da moagem para transformação primária em flocão, fubá, xerém e farelo, elaboram também produtos com maior valor agregado como cuscuz, bolos, biscoitos, broas, mungunzá e pães (Pavinato *et al.*, 2017).

Segundo a Resolução da ANVISA RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005, considera-se como flocão e fubá os produtos obtidos por meio de moagem dos grãos de milho (*Zea Mays*, L.) degerminado, peneirado e laminado. De acordo com a pesquisa realizada por Neto, Manos e Galvão (2015) com consumidores de produtos elaborados a partir do milho, muitos afirmaram consumir o cuscuz e suas variações nas diversas refeições diárias, complementando ou variando a alimentação. Além disso, foi observado pelos autores que atualmente a compra dos derivados de milho industrializado substituiu quase que totalmente o processamento caseiro da ralação ou moagem do grão. A canjica, também conhecida como milho para mungunzá, é um produto obtido pela moagem do grão do milho (*Zea Mays*, L.) degerminado. Há também o xerém: partículas que sobram de todos os processos de fabricação dos produtos do milho.

O valor nutricional de um produto é uma característica de qualidade que está associada ao padrão de consumo. A produção do Milho da Paixão e seus derivados devem estar de acordo com padrões de identidade e qualidade estabelecidos pelo Ministério da Agricultura na Instrução Normativa nº 60, de 22 de dezembro de 2011. Todas essas afirmações revelam a necessidade de realizar estudos que envolvam composição nutricional, características físico-químicas e controle de processo para um melhor conhecimento sobre o Milho da Paixão e seus derivados para melhorar condições produtivas e agregar valor a esses



produtos como alicerce do patrimônio alimentar, genético, histórico e cultural paraibano/brasileiro. Diante do exposto, este trabalho objetiva caracterizar o milho crioulo da paixão e seus derivados, para que, em um futuro próximo, essas informações venham agregar valor às produções das famílias guardiãs das Sementes da Paixão do Polo da Borborema.

2 Metodologia

2.1 Origem e Obtenção das Amostras

A pesquisa fez parte de um trabalho de cooperação técnica realizado pela equipe do Laboratório de Tecnologia de Produtos Agropecuários (LTPA), do Departamento de Solos e Engenharia Rural (DSER), Centro de Ciências Agrárias (CCA), Universidade Federal da Paraíba (UFPB); e a Agricultura Familiar e Agroecologia (AS-PTA). As amostras do milho livre de transgênico e seus derivados (Figura 1) foram obtidas diretamente da Unidade de Beneficiamento de Milho Livre de Transgênicos, instalada no Banco Mãe de Sementes, localizado na zona rural do município de Lagoa Seca (PB). A Unidade de Beneficiamento foi melhorada e ampliada em 2021 por meio de apoio de recursos captados junto ao Comitê Católico contra a fome e pelo Desenvolvimento (CCFD) Organização da Cooperação Internacional que contribui com trabalho no Território da Borborema. O prédio foi construído com recursos do Governo Federal e Estadual, por meio do Programa Território da Cidadania, no ano de 2009.

Figura 1. Grãos de Milho da Paixão e seus derivados obtidos para análises químicas, físico-químicas e tecnológicas. A- Grãos de Milho da Paixão. B- Canjica da Paixão. C- Xerém da Paixão. D- Fubá da Paixão.



2.2 Teste de Secagem

A atividade de água (a_w) das amostras foi analisada diretamente em equipamento *Thermoconstanter Novasina* RTD 200 TH2. Após a escolha da temperatura e a estabilização do equipamento, colocou-se aproximadamente 2,5 g da amostra em três cubetas plásticas

apropriadas, que foram inseridas no aparelho. A amostra permanecia no equipamento até que o equilíbrio termodinâmico fosse alcançado, a a_w e a temperatura foi obtida por leitura direta no equipamento. Efetuada a leitura da atividade de água, as amostras eram transferidas para cadinhos de alumínio, previamente pesados, e levadas à estufa com circulação forçada de ar a 65°C. Este processo se repetiu em fase de revezamento das três amostras até que fossem atingidos os pontos mais baixos de atividade da água. A partir desse ponto, as três amostras foram levadas à estufa, sem circulação de ar, a 105°C por 24 horas, para a determinação da umidade de equilíbrio (base seca, X_{bs}) (Eq. 1) e determinação da umidade de equilíbrio (base úmida, X_{bu}) (Eq. 2), ambas por método gravimétrico.

$$(1) X_{bs} = \frac{m_i - m_f}{m_f}$$

$$(2) X_{bu} = \left(\frac{m_i - m_f}{m_f} \right) \times 1000$$

onde, X_{bs} é o teor de umidade em base seca (g de H₂O/g de pó seco), X_{bu} é o teor de umidade em base úmida (%), m_i é um peso inicial da amostra e m_f é um peso final da amostra.

2.3 Caracterização Físico-Química, Composição Química e Colorimétricas

Características físico-químicas (Densidade Aparente (g/mL), Densidade Real (g/mL), Porosidade (g/mL), atividade de água (a_w), pH e Acidez (mg/L)), Composição química (Umidade (%), Proteína (%), Lipídeos (%), Cinzas (%), Amido (%) e Carotenóides) e colorimétricas (L^* , a^* , b^* , e Cor). Todas as análises foram conduzidas conforme normas do Instituto Adolf Lutz (2008).

2.4 Análise Estatística

Os resultados foram analisados por Análise de variância (ANOVA) com teste *post hoc* de Tukey para identificar diferenças significativas ($p < 0,05$) usando *Microsoft Excel*®.

3 Resultados e Discussão

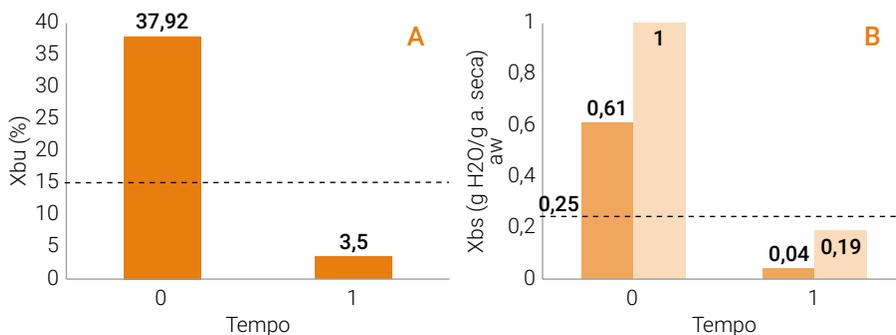
As amostras do milho e seus derivados livres de transgênico (Figura 1) foram obtidas diretamente da Unidade de Beneficiamento, no município de Lagoa Seca (PB). O milho foi submetido a teste de secagem para avaliar se a secagem ao sol foi suficiente para garantir a vida de prateleira, de modo a evitar crescimento de microrganismos patogênicos. Em seguida, o milho e os derivados foram submetidos à caracterização (incluindo físico-químicas, composição química e cor).



3.1 Teste de Secagem

O milho crioulo submetido ao teste de secagem foi anteriormente submetido à secagem natural (ao sol), apresentando umidade de 37,9%, acima do recomendado pela ANVISA (15%). Adicionalmente, nessas condições, observou-se a umidade em base seca de 0,61 g de H_2O/g da amostra seca e atividade de água de 1 (Figura 2). Atividade de água é um parâmetro adimensional que varia de 0 a 1 (Ribeiro-Filho; Ayed; Akepach, 2023). Atividades de água na monocamada $>0,25$ possibilitam o crescimento de vários microrganismos (incluindo patógenos). Vale salientar que devido à alta umidade e atividade de água ($>0,25$) foi observada incidência fúngica durante o armazenamento, predominando o gênero *Aspergillus*. Logo, o Milho crioulo da Paixão, ao ser submetido à secagem com fluxo de ar de 1 m/s à 65°C por 1 h, atingiu melhores condições de umidade (3,5%, ou 0,04 g de H_2O/g da amostra seca) e atividade de água de 0,19 (Fig. 2). Nessas condições, pode ser armazenado por longos prazos, pois a maioria dos microrganismos não pode crescer e a maioria das reações químicas não pode ocorrer nessas circunstâncias (Ribeiro-Filho *et al.*, 2021).

Figura 2. Avaliação de secagem de fubá a 65°C por 1 h: A) umidade em base úmida (● Xbu) a linha pontilhada representa o limite de máximo de umidade permitido pela ANVISA; B) umidade em base seca (● Xbs) e atividade de água (● a_w), a linha pontilhada representa a faixa ideal de a_w (evita qualquer crescimento de microrganismos).



3.2 Caracterização

As propriedades dos alimentos, como estrutura, textura e tempo de armazenamento dependem da adsorção de umidade e da atividade de água, que estão relacionadas à composição dos alimentos (Prasantha, 2018, Prasantha; Amunogoda, 2013). A porosidade é uma medida adimensional (0 e 1) e representa os espaços vazios entre as partículas, sendo expressa em função da densidade aparente e da real (Ribeiro-Filho *et al.*, 2021). A porosidade tende a aumentar durante o processo de secagem (Shojaeiarani; Bajwa; Bajwa, 2019; Koua; Koffi; Gbaha, 2017, Liu *et al.*, 2012). Os dados de porosidade das amostras avaliadas indicam baixa capacidade de compactação dos materiais devido ao grande tamanho das partículas que determinam a textura rígida e a dureza do milho. Os valores de porosidade

das amostras de milho e derivados não diferem significativamente, porque o processamento não alterou a densidade aparente/densidade real (Tabela 1). Por outro lado, observa-se um aumento da porosidade do xerém, pois o processamento alterou a densidade aparente/densidade real, aumentando os espaços vazios entre as partículas do xerém (Tabela 1). Isso pode afetar a vida de prateleira do xerém, pois mesmo depois de ensacado terá mais contato com o oxigênio existente no pacote. Portanto, uma alternativa para reduzir o contato do xerém com o oxigênio seria armazená-lo em embalagens a vácuo.

Tabela 1. Características físico-químicas, composição química e cor do grão de milho, canjica, fubá e Xerém da Paixão, com referencial TACO (2011) e ANVISA (1978), Areia (2019).

	Milho	Canjica	Fubá	Xerém
Características físico-químicas				
Densidade Aparente (g/mL)	0,63 ^b ± 0,03	0,64 ^b ± 0,01	0,63 ^b ± 0,01	0,75 ^a ± 0,01
Densidade Real (g/mL)	2,6 ^b ± 0,6	2,6 ^b ± 0,6	2,4 ^b ± 0,1	6,1 ^a ± 0,7
Porosidade (g/mL)	0,75 ^b ± 0,06	0,73 ^b ± 0,08	0,74 ^b ± 0,02	0,87 ^a ± 0,02
a _w	0,73 ^a ± 0,02	0,64 ^b ± 0,01	0,50 ^d ± 0,01	0,55 ^c ± 0,01
Ph	6,44 ^a ± 0,01	6,22 ^b ± 0,01	6,17 ^c ± 0,01	6,24 ^b ± 0,04
Acidez Titulável (mg/L)	0,09 ^d ± 0,02	0,77 ^a ± 0,01	0,8 ^a ± 0,3	0,39 ^c ± 0,01
Composição química				
Umidade (%)	13,2 ^a ± 0,3	12,6 ^b ± 0,1	10,2 ^c ± 0,2	8,4 ^d ± 0,6
Proteína (%)	10,21 ^a ± 0,04	8,1 ^c ± 0,4	9,0 ^b ± 0,2	10,5 ^a ± 0,3
Lipídios (%)	4,5 ^a ± 0,2	1,44 ^c ± 0,04	3,2 ^b ± 0,3	0,65 ^d ± 0,04
Cinzas (%)	1,22 ^a ± 0,05	0,29 ^c ± 0,01	0,86 ^b ± 0,01	0,25 ^c ± 0,02
Amido (%)	53 ^b ± 7	53 ^b ± 6	78,70 ^a ± 0,04	63 ^b ± 12
Carotenoides (mg/100g)	0,05 ^a ± 0,01	0,03 ^b ± 0,01	0,04 ^{ab} ± 0,00	0,03 ^b ± 0,01
Cor				
L*	47,33	48,3	57,53	53,93
a*	17,43	23,1	17,5	22,33
b*	35,83	43,43	36,4	46,27
Cor	Amarelo alaranjado	Amarelo alaranjado	Amarelo claro	Amarelo alaranjado



Acidez titulável (AT) e pH são dois conceitos relacionados à análise de alimentos que lidam com a acidez e íons hidrogênio. Cada um desses parâmetros é determinado analiticamente de maneira separada e cada um fornece informações diferentes sobre a qualidade dos alimentos. O pH é importante para avaliar a capacidade dos microrganismos de crescer em um determinado alimento (Ribeiro-Filho; Ayed; Akepach, 2023). O Milho da Paixão e seus derivados (canjica, fubá e xerém) contém pH ligeiramente ácido (>6,1). O milho crioulo da paixão contém pH (6,44), que difere significativamente dos seus derivados (Tabela 1). A canjica (pH=6,22) e xerém (pH=6,24) não apresentam diferenças significativas (Tabela 1). O fubá contém o menor pH (6,17) dentre os materiais avaliados (Tabela 1). Porém, vale salientar que apesar das diferenças significativas entre os resultados de pH das amostras, estes não apresentam grandes diferenças que venham a afetar as características globais deles. AT é um melhor indicador de como os ácidos orgânicos nos alimentos afetam o sabor do alimento. Ao contrário dos ácidos fortes, que são completamente dissociados, os ácidos alimentares são apenas parcialmente ionizados. Algumas propriedades dos alimentos são afetadas apenas pela porção ionizada dessa molécula de ácido, enquanto outras são afetadas pela acidez total. AT é determinada pela titulação do ácido intrínseco com uma base padrão. Os resultados revelam que o milho crioulo da paixão e seus subprodutos contém baixa acidez titulável (< 1 mg/L) e todos apresentam valores de AT significativamente diferentes, exceto canjica (0,77 mg/L) e fubá (0,8 mg/L), que contém AT similar (Tabela 1). O milho crioulo da paixão contém a menor AT (0,09 mg/L) entre os materiais avaliados (Tabela 1). Embora apresentem valores de AT significativamente diferentes, o milho crioulo da paixão e seus derivados apresentam AT < 5,0 mg/L, denotando um processo realizado em condições higiênicas favoráveis, considerando ser esse parâmetro um indicador da qualidade higiênica (Silva, 2019).



As propriedades dos alimentos, como estrutura, textura e tempo de armazenamento dependem da adsorção de umidade e da atividade de água, que estão relacionadas à composição dos alimentos.



O teor de água está ligado a materiais biológicos como monocamada e multicamada. O teor de umidade da monocamada (M_p) é conhecido como o teor de umidade ótimo para estabilidade de armazenamento; e a multicamada é dividida em água de composição (também chamada de água de difusão) e água de convecção (também chamada de água livre ou água superficial). Compreender a monocamada (teor de umidade) e a atividade de água (a_w) é importante para manter a qualidade dos produtos secos/desidratados (Andrade; Lemus; Pérez, 2001; Labuza *et al.*, 1985, Prasantha, 2018). Os resultados revelam que o Milho crioulo da Paixão e seus derivados contêm atividade de água $> 0,25$, embora apresentem teor de umidade $< 15\%$, como recomendado pela ANVISA. Porém, produtos armazenados com atividade de água $> 0,25$ não acarretariam grandes problemas quanto à contaminação bacteriana, embora seja possível o crescimento de vários microrganismos. Todos os materiais avaliados apresentam diferenças significativas quanto à umidade e atividade de água (Tabela 1). Isso indica que esses parâmetros foram influenciados durante o processamento do milho. Recomendamos que o Milho crioulo da Paixão e seus derivados sejam submetidos à secagem com fluxo de ar de 1 m/s a 65°C por 1 h para atingirem melhores condições de umidade e atividade de água ($< 0,25$). Enfatizamos, também, que produtos com baixa umidade reduzem as alterações nas características do produto incluindo sabor e aroma, além de reduzirem as perdas nutricionais e aumentarem a vida de prateleira (Ribeiro-Filho *et al.*, 2021).

Milho crioulo da Paixão e seus derivados contêm uma boa quantidade de proteína (Tabela 1). As proteínas são um componente abundante em todas as células, e quase todas (exceto as proteínas de armazenamento) são importantes para funções biológicas e estrutura celular (Rickey; Bryksa; Nip, 2012). A demanda mundial por proteínas para alimentos e rações continua aumentando devido ao crescimento populacional e às demandas do mercado (principalmente de alimentação vegetariana), o que gera a necessidade de ampliar os conhecimentos sobre a composição proteica dos mais diversos materiais (Ribeiro-Filho *et al.*, 2021).

As proteínas dos alimentos são muito complexas. As proteínas são polímeros de aminoácidos unidos por ligações peptídicas. Vinte aminoácidos existem, comumente, e suas combinações possíveis resultam no potencial para um número incrivelmente grande de sequências e variantes de proteínas estruturais 3D (Rickey; Bryksa; Nip, 2012). Os produtos proteicos à base de cereais oferecem uma escolha valiosa tanto para vegetarianos quanto para consumidores tradicionais de carne. O Milho crioulo da Paixão (10%) e seus derivados – incluindo canjica (8,1%), fubá (9%) e xerém (10,5%) – contêm valores de proteína $> 8\%$ (Tabela 1). Os valores proteicos contidos no Milho crioulo da Paixão e seus derivados são maiores do que os teores de proteína encontrados em milhos transgênicos (Alvim; Sgarbieri; Chang, 2002; Gonçalves *et al.*, 2003). Esses valores referendam a utilização desses produtos como aporte proteico, corroborando o hábito alimentar do povo paraibano, que consome o cuscuz na alimentação diária.

O Milho da Paixão e seus derivados contêm significantes diferenças entre suas concentrações de lipídios e excelentes concentrações de amido, como esperado (Ta-



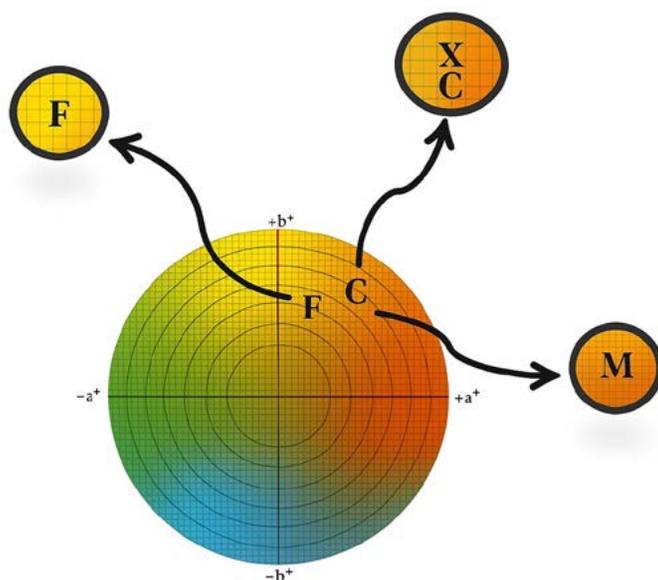
bela 1). O Milho crioulo da Paixão (4,5%) apresentou maior concentração, enquanto o xerém (0,65%) contém a menor concentração de lipídios (Tabela 1). O processamento do Milho crioulo da Paixão gerou produtos com diferentes concentrações de lipídios. Adicionalmente, quanto à concentração de amido, todas as amostras avaliadas apresentaram uma similar concentração de amido, exceto o fubá (78,7%). Esses produtos são bons fornecedores de energia e calorias, com destaque para o cuscuz elaborado com o fubá, considerado combustível para o organismo humano. Lipídios e proteínas interagem com o amido, afetando a viscosidade, volume e pegajosidade durante o cozimento do alimento (Ascheri *et al.*, 2012, Martin; Fitzgerald, 2002). Além disso, proteínas e amido formam uma rede (amido-proteína) que restringe a absorção de água. Por outro lado, os lipídios formam complexos com o amido, mas também restringem a absorção de água durante o cozimento (Ascheri *et al.*, 2012). Como resultado, uma matriz com alto teor de proteínas e lipídios resulta em perda de água e com baixa pegajosidade, pois absorve menos água durante o cozimento (Saleh; Meullenet, 2006).

Minerais podem ser facilmente medidos em matérias-primas por meio da análise de teor de cinzas. Em biomassas, o teor de cinzas representa concentrações de vários minerais, incluindo Si, Na, Ca, K, Mg, P, Al, Fe, Mn e vários metais pesados como elementos principais formadores de cinzas (Magdziarz; Dalai; Kozinski, 2016; Shojaeiarani; Bajwa; Bajwa, 2019). A importância da presença de minerais para todos os organismos vivos se deve às funções metabólicas e estruturais que envolvem o crescimento e a manutenção desses organismos (Ribeiro-Filho *et al.* 2021, Canadell *et al.*, 2015). O Milho da Paixão (1,22%) contém a maior concentração de minerais. Por outro lado, canjica (0,29%) e xerém (0,25%) contêm os menores teores de cinzas entre as amostras avaliadas, não apresentando diferenças significativas entre si. A presença de minerais em matéria-prima está conectada aos ambientes em que estas foram produzidas (incluindo solos, clima, variedades e manejo) (Ribeiro-Filho, 2020).

Os carotenoides são um importante grupo de pigmentos orgânicos para aplicações na indústria alimentícia (Maroneze *et al.*, 2019). Além disso, são benéficos para a saúde humana devido à sua atividade biológica como antioxidantes, agentes anticancerígenos, agentes anti-inflamatórios, agentes antiobesidade, agentes antiangiogênicos e agentes neuroprotetores (Chen; Roca, 2018; Benlloch-Tinoco *et al.*, 2015; Guedes; Amaro; Malcata, 2011; Ciccone *et al.*, 2013). Os resultados revelam que o Milho da Paixão e seus derivados apresentam concentrações de carotenoides. O Milho crioulo da Paixão (0,05 mg/100g) contém a maior concentração de minerais. Por outro lado, canjica (0,03 mg/100g) e xerém (0,03 mg/100g) contêm os menores teores de carotenoides entre as amostras avaliadas, não apresentando diferenças significativas entre si.

Britton e Khachik (2009) propuseram um critério útil para ajudar a classificar o conteúdo de carotenoides de alimentos específicos, para que o conteúdo de carotenoides específicos possa ser classificado em quatro grupos de concentrações diferentes: Baixo (0-0,1 mg/100 g), Moderado (0,1-0,5 mg/100 g), Alto (0,5-2 mg/100 g) ou Muito Alto (>2 mg/100 g). Logo, o Milho crioulo da Paixão e seus derivados foram classificados como de concentrações baixa de carotenoides.

Figura 3. Valores obtidos expressos no Diagrama de Cromaticidade Minolta. M- Coloração Grão de Milho Crioulo. C- Coloração Canjica. F- Coloração Fubá. X- Coloração Xerém.



Os resultados referentes à cor estão apresentados usando valores referentes à luminosidade (L^*) e às coordenadas de cromaticidade (a^* e b^*) do Milho da Paixão e seus derivados. Resultados revelam que os grãos de Milho crioulo da Paixão apresentam valores de L^* (47,33), a^* (17,43) e b^* (35,83) que indicam cor amarelo alaranjado (Tabela 1/ Figura 3). A canjica apresenta valores de L^* (48,3), a^* (23,1) e b^* (43,43) que indicam cor amarelo alaranjado (Tabela 1). No fubá foi observado L^* (57,53), a^* (17,5) e b^* (36,4) que indicam cor amarelo claro (Tabela 1/Figura 3). O produto xerém apresenta valores de L^* (53,93), a^* (22,33) e b^* (46,27) que indicam cor amarelo-alaranjada (Tabela 1/Figura 3). Como esperado, observou-se valores positivos registrados nas cromaticidades a^* e b^* que indicam uma tendência à coloração amarelo-alaranjada em todos os produtos. Os dados de luminosidade (L^*) variam de zero a 100, sendo o fubá o que apresentou maior luminosidade ($L^*=57,53$), influenciando na coloração amarelo claro deste produto.

No geral, o Milho crioulo da Paixão analisado foi classificado de acordo com a Classificação Física do Milho, segundo o Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (Brasil 2013), como sendo da classe Amarela. As Agroindústrias que fabricam derivados do milho consideram relevante a cor do grão porque este atributo interfere na coloração de seus produtos finais. Uma coloração mais intensa (alaranjada) é preferida pelos consumidores desses produtos (Oliveira *et al.*, 2007).

O milho tem grande importância econômica e social. Sua importância econômica se deve ao valor nutricional de seus grãos e ao seu uso intenso nas alimentações hu-



mana e animal, além de servir como matéria-prima para a indústria. Social, por ser um alimento de baixo custo e pela viabilidade de cultivo (CONAB, 2017). O milho poder ser cultivado em diferentes tipos de solos, embora existam melhores condições de cultivo em solos bem estruturados que permitam a circulação da água e do ar, alta capacidade utilizável para a água e disponibilidade de nutrientes (Barros; Calado, 2014). No cenário rural brasileiro, o milho é um dos mais importantes cereais, recebendo atenção não só de outros agentes do sistema agroindustrial, mas também das políticas públicas do governo federal (CONAB, 2018).

Os resultados revelam que o Milho crioulo da Paixão e seus derivados apresentaram boa composição química, incluindo umidade, proteína, lipídeos, cinzas e amido, que afirmam o potencial desses produtos para alimentação humana com alta quantidade de nutrientes. Adicionalmente, apresenta altas concentrações de carotenoides que são benéficos para a saúde humana (Tabela 1), e estes têm correlação com a cor amarelo-alaranjado indicada pela análise de cor (Figura 3).

Quanto às características físico-químicas, o Milho crioulo da Paixão e seus derivados apresentam características que precisam ser melhoradas, a fim de aumentar a vida de prateleira destes produtos, principalmente, controle de atividade de água. Para isso, é importante avaliar/estudar as suas isotermas de sorção e seus modelos matemáticos, que serão úteis para determinar o menor teor de umidade do material alimentar sob as condições específicas de secagem e armazenamento (Labuza *et al.*, 1985, Yanniotis; Blahovec, 2009) porque cada mercadoria tem uma hidrofobicidade única devido à sua composição.

4 Conclusões

As amostras coletadas dos derivados de milho permitem avaliar que se faz necessário diminuir o teor de umidade nos grãos de milho. O processo de secagem tradicional (ao sol) dos grãos de milho precisam atingir em torno de 13% de umidade, o que permitirá um maior tempo de prateleira dos produtos. Recomendamos que após a secagem ao sol, os grãos de Milho crioulo da Paixão sejam monitorados com medidores de umidade para atingir os índices recomendados. Não sendo atingidos esses índices de forma tradicional, sugerimos que a secagem seja feita em estufa de circulação forçada a 65°C por 1 hora.

O Milho da Paixão e seus derivados apresentam boa composição química (incluindo umidade, proteína, lipídeos, cinzas e amido), altas concentrações de carotenoides que se correlacionam com a cor amarelo-alaranjada característica do milho e indicada pela análise de cor. As análises físico-químicas revelaram que o Milho da Paixão e seus derivados apresentam características que precisam ser melhoradas por meio de um controle de processo, a fim de aumentar a vida de prateleira desses produtos, principalmente o controle de atividade de água.

Agradecimentos

Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq/Brasil) pelas bolsas, à AS-PTA: Agricultura Familiar e Agroecologia pelas amostras e à Universidade Federal da Paraíba por suas instalações.

Referências

ABIMILHO – Associação Brasileira das Indústrias do Milho. Home. **Abimilho**, 2018. Disponível em: <http://www.abimilho.com.br>. Acesso em: 03 mar. 2019.

ALVIM, I. D.; SGARBIERI, V. C.; CHANG, Y. K. Desenvolvimento de farinhas mistas extrudadas à base de farinha de milho, derivados de levedura e caseína. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v.22, n.2, p.170 - 176 2002.

ANDRADE, R. D. P.; LEMUS, R. M.; PÉREZ, C. E. C. Models of sorption isotherms for food: Uses and limitations. **Vitae Revista de la Facultad de Química Farmacéutica**, v. 18, n. 3, p. 325-334, 2001.

ANVISA. **Resolução nº 12, de 1978**. Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos - Ministério da Saúde. Normas e Padrões para Alimentos, 1978.



ANVISA. **Resolução nº 263, de 2005**. Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos - Ministério da Saúde. Normas e Padrões para Alimentos, 2005.

ASCHERI, D. P. R. *et al.* Correlation between grain nutritional content and pasting properties of pre-gelatinized red rice flour. **Revista Ceres**, v. 59, n. 1, p. 16-24, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0034-737X2012000100003>. Acesso em: 05 out. 2019.

BARROS, J. F. C.; CALADO, J. G. **A cultura do Milho**. Texto de apoio para as Unidades Curriculares de Sistemas e Tecnologias Agropecuários, Tecnologia do Solo e das Culturas, Noções Básicas de Agricultura e Fundamentos de Agricultura Geral. Universidade de Évora - Escola de Ciência e Tecnologia - Departamento de Fitotecnia, 2014. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10174/10804>. Acesso em: 05 out. 2019.

BENLLOCH-TINOCO, M. *et al.* Chlorophylls and carotenoids of kiwifruit puree are affected similarly or less by microwave than by conventional heat processing and storage. **Food Chemistry**, v. 187, p. 254-262, 2015.

BRASIL. Instrução Normativa MAPA nº 60, de 22 de novembro de 2011. Estabelece o Regulamento Técnico do Milho. **Diário Oficial da União**, 23 dez. 2011. Disponível em: <https://www.legisweb.com.br/legislacao/?id=78895>. Acesso: 05 out. 2019.

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Classificação física do milho. **MAPA**, 2013. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/assuntos/laboratorios/legislacoes-e-metodos/arquivos-metodos-da-area-pov-iqa/met-lacv-06-02-classificacao-fisica-de-milho.pdf>. Acesso: 05 out. 2019.

BRITTON, G.; KHACHIK, F. Carotenoids in food. *In*: BRITTON, G.; LIAAEN-JENSEN, S.; PFANDER, H. (eds.). **Carotenoids**. Basel, Boston, Berlin: Birkhauser Verlag, 2009. v. 5.

CANADELL, D. *et al.* Functional interactions between potassium and phosphate homeostasis in *Saccharomyces cerevisiae*. **Molecular Microbiology**, v. 95, n. 3, p. 555-572, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/mmi.12886>. Acesso: 05 out. 2019.

CARPENTIERI-PÍPOLO, V. *et al.* Avaliação de cultivares de milho crioulo em sistema de baixo nível tecnológico. **Agronomy**, v. 32, n. 2, p. 229-233, 2010.

CHEN, K.; ROCA, M. In vitro bioavailability of chlorophyll pigments from edible seaweeds. **Journal of Functional Food**, v. 41, p. 25-38, 2018.

CICCONE, M. *et al.* (2013). Dietary intake of carotenoids and their antioxidant and anti-inflammatory effects in cardiovascular care. **Mediators of Inflammation**, p. 1-11, 2013.

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento. 8º Levantamento da safra brasileira de grãos 2017/2018. **CONAB**, 2018. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/grãos>. Acesso: 05 out. 2019.

CONAB. Séries históricas. **CONAB**, 2017. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/serie-historica-das-safras?start=10>. Acesso: 05 out. 2019.

DIAS, E.; PORFILIO, A.; FREIRE, A. G. **Semente da Paixão**: Catálogo das sementes crioulas da Borborema, Esperança/PB. AS-PTA, 2016.

GONÇALVES, R. A. *et al.* Rendimento e composição química de cultivares de milho em moagem a seco e produção de *grits*. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 27, n. 3, p. 643-650, 2003.

GUEDES, A.; AMARO, H.; MALCATA, F. Microalgae as sources of high added-value compounds-a brief review of recent work. **Biotechnology Progress**, v. 27, n. 3, 597-613, 2011.

KOUA, B. K.; KOFFI, P. M. E.; GBAHA, P. Evolution of shrinkage, real density, porosity, heat and mass transfer coefficients during indirect solar drying of cocoa beans. **Journal of the Saudi Society of Agricultural Sciences**, v. 18, p. 72–82, 2019.

LABUZA, T. P.; KANNANE, A.; CHEN, J. Effect of temperature on the moisture sorption isotherm and water activity shift of two dehydrated foods. **Journal of Food Science**, v. 50, p. 385-392, 1985

LIU, G. (2012). Shrinkage, porosity and density behavior during convective drying of bio-porous material. **Process Engineering**, v. 31, 634–640, 2012.

MAGDZIARZ, A.; DALAI, A. K.; KOZINSKI, J. A. Chemical composition character and reactivity of renewable fuel ashes. **Fuels**, v. 176, p. 135-145, 2016. Disponível em: <https://doi.org/110.1016/j.fuel.2016.02.069>. Acesso: 05 out. 2019.

MARONEZE, M. M. *et al.* Chlorophyll Oxidative Metabolism During the Phototrophic and Heterotrophic Growth of *Scenedesmus obliquus*. **Antioxidants**, v. 8, p. 600, 2019.

MARTIN, M.; FITZGERALD, M. A. Proteins in rice grains influence cooking properties. **Journal of Cereal Science**, v. 36, n. 285-294, 2002.

NETO, J. B.; MANOS, M. G. L.; GALVÃO, D. M. O. Grupo Focal como Ferramenta para Testes de Aceitação com Consumidores: O Caso do Flocão de Milho Biofortificado. *In: Reunião de Biofortificação no Brasil*, V, São Paulo, 2015.

OLIVEIRA, J. P. *et al.* Qualidade física do grão em populações de alta qualidade protéica e seus cruzamentos. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 37, n. 4, p. 233-241, out./dez. 2007.

PAVINATO, J. M. S. *et al.* Agroindústria Familiar de Produtos Orgânicos - uma Perspectiva para o Mercado. *In: I Seminário Internacional de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural Sustentável, I; e IV Jornada Questão Agrária e Desenvolvimento, IV, Marechal Cândido Rondon*, 2017. **Anais...** Unioeste, Marechal Cândido Rondon - PR, 2017.

PRASANTHA, B. D. R.; AMUNOGODA, P. N. R. J. Moisture adsorption characteristics of solar dehydrated mango and jackfruit. **Food and Bioprocess Technology: An International Journal**, v. 6, p. 1720-1728, 2013.



PRASANTHA, B. D. R. Prediction of Moisture Adsorption Characteristics of Dehydrated Fruits Using the GAB Isotherm Model. **Annals of Agricultural & Crop Sciences**, v. 3, n. 1, p. 1036, 2018.

RIBEIRO-FILHO, M. N. Capítulo 13: Processamento De Cana-De-Açúcar Para Produção de Cachaça e de Etanol. *In*: MIELEZRSKI, F.; LOPES, G. N. **Cultivo de Cana-de-açúcar na Paraíba**. João Pessoa, PB: UFPB, 2020. p. 168-180.

RIBEIRO-FILHO, N.; AYED, C.; AKEPACH, P. The buffering capacity of single amino acids in brewing wort. **International Journal of Food Science and Technology**, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/ijfs.15924>. Acesso em 05 out. 2019.

RIBEIRO-FILHO, N. *et al.* Hygroscopicity and isosteric heat of cashew apple waste, non-fermented and fermented. **Food Bioscience**, v. 42, p. 101103, 2021.

RICKEY Y. Y.; BRYKSA, B.; NIP, W-K. Chapter 1: An Introduction to Food Biochemistry. *In*: RICKEY Y. Y.; BRYKSA, B.; NIP, W-K. **Food Biochemistry and Food Processing**. Benjamin K. Simpson, 2012.

SALEH, M. I.; MEULLENET, J. F. Effect of surface lipids on cooked long-grain rice textural properties. *In*: NORMAN, R. J.; MEULLENET, J. F.; MOLDENHAUER, K. A. K. (eds.). **B.R. Wells Rice Research Studies 2005**. Fayetteville: Arkansas Agricultural Experiment Station, 2006.

SANTOS, A. S. *et al.* Rede de Bancos de Sementes Comunitários como Estratégia para Conservação da Agrobiodiversidade no Estado da Paraíba. *In*: Congresso Brasileiro de Recursos Genéticos, II, Belém, 2012. **Anais...** Belém, 2012.

SHOJAEIARANI, J.; BAJWA, D. S.; BAJWA, S. G. Properties of Densified solid Biofuels in Relation to chemical composition, Moisture content, and Bulk Density of Biomass. **Bioresources**, v. 14, n. 2, p. 4996-5015, 2016.

SILVA, J. R. A. **Milho Não Transgênico – Caracterização e Formulação de Produtos**. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Agrônoma) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2019.



Sistema agroindustrial dos derivados de milho livre de transgênicos no Território da Borborema

SILVA, Priscylla Vital Barboza¹, SILVA, Franciane¹,
ALMEIDA, Soraya Acácias¹, DE-BARROS, Maria Clara Teixeira¹,
OLIVEIRA, Márcia Roseane Targino¹, SILVA, Emanuel Dias²,
ANDRADE, Tulio Henrique Leite¹, RIBEIRO-FILHO, Normando

¹ Laboratório de Tecnologia de Produtos Agropecuários/DSER/CCA/UFPB, normandofilho@cca.ufpb.br; ² Agricultura Familiar e Agroecologia (AS-PTA), emanoel@aspta.org.br





1 Introdução

A produção de milho no Brasil é majoritariamente familiar, com cerca de 88% das propriedades envolvidas sendo conduzidas por agricultores familiares (Coêlho, 2018). Essas produções, em geral, utilizam tecnologias tradicionais, o que resulta em menor rendimento, controle limitado e baixa reprodutibilidade. Apesar disso, têm grande relevância social, já que boa parte da produção é destinada ao autoconsumo (Dias *et al.*, 2016).

O milho é uma cultura de fácil plantio e colheita, além de ser nutritivo, contendo vitaminas, proteínas, gorduras, amido e carboidratos (Pinheiro *et al.*, 2021, Silva, 2019). Diferentemente de grãos como o trigo e o arroz, que exigem refinamento para o consumo humano, o milho pode ser processado mantendo sua casca, rica em fibras, o que amplia seu valor nutricional (Pinheiro *et al.*, 2021). Com mais de 150 variedades conhecidas, o milho está profundamente presente na culinária brasileira, especialmente no Nordeste, onde é utilizado em pratos tradicionais como mingaus, cuscuz, bolos, broas, pães, angús, munguzás (doces e salgados), polenta, fubá, canjica, pamonha, entre outros (Silva, 2019).

Entre as diversas variedades, destaca-se o milho crioulo da paixão, amplamente cultivado no Polo da Borborema, na Paraíba. Livre de transgênicos, esse milho tornou-se símbolo de resistência e valorização da agricultura tradicional, sendo cuidadosamente preservado e desenvolvido pela AS-PTA (Agricultura Familiar e Agroecologia).



Fundada em 1983, a AS-PTA é uma associação civil sem fins lucrativos voltada ao fortalecimento da agricultura familiar e à promoção do desenvolvimento rural sustentável (AS-PTA, 2023). A entidade lidera iniciativas voltadas ao resgate, melhoramento e cultivo de sementes crioulas — com destaque para o milho —, contribuindo para a preservação da biodiversidade, o fortalecimento da cultura comunitária e a valorização dos saberes tradicionais. Tais ações têm se consolidado como diferencial do Polo da Borborema, promovendo autonomia e independência econômica e social das famílias envolvidas na produção do Fubá da Paixão (Dias *et al.*, 2016).

Nesse contexto, é essencial documentar e descrever o sistema agroindustrial vinculado a esse produto, que resgata memórias e práticas alimentares saudáveis e de qualidade. Portanto, este trabalho propõe um modelo de sistema agroindustrial para o Milho Crioulo Livre de Transgênico, cultivado por agricultores familiares do Polo da Borborema, detalhando os setores que integram esse sistema.

2 Metodologia

2.1 Localização da Região de Obtenção dos Dados

Na zona rural do município de Lagoa Seca, no Estado da Paraíba, encontra-se a Unidade de Beneficiamento de Milho Livre de Transgênicos, instalada no Banco Mãe de Sementes. A Unidade de Beneficiamento foi melhorada e ampliada em 2021 por meio de apoio de recursos captados junto ao Comitê Católico contra a Fome e pelo Desenvolvimento (CCFD), Organização da Cooperação Internacional que contribui para o trabalho desenvolvido no Território da Borborema. O prédio foi construído com recursos do Governo Federal e Estadual, por meio do Programa Território da Cidadania, no ano de 2009.

O Polo da Borborema é uma ação de sindicatos de trabalhadores rurais que atua em 14 municípios no Território da Borborema, assessorado pela AS-PTA: Queimadas, Lagoa Seca, Lagoa de Roça, Esperança, Massaranduba, Alagoa Nova, Areial, Montadas, Remígio, Algodão de Jandaíra, Arara, Solânea, Casserengue e Serra Redonda. Nesses municípios não há participação do sindicato, mas de algumas comunidades. No Polo da Borborema, as famílias agricultoras desenvolvem um trabalho que visa à preservação e garantia da autonomia no plantio. O trabalho é organizado por meio de Comissões Temáticas, que desenvolvem uma ação em âmbito territorial, com auxílio do Programa de Acesso às Sementes Crioulas, por meio da Organização de Bancos de Sementes Familiares e Comunitários. Essa ação contou com uma ampla divulgação da campanha “Não planto transgênicos para não apagar minha história” e “Plante Sementes Crioulas”. De acordo com Dias, Porfílio e Freire (2016), no Território da Borborema existem mais de 62 bancos comunitários de sementes que envolvem em torno de 2.500 famílias. Em todo o Polo foram identificadas cerca de 16 espécies e 45 variedades estocadas.



2.2 Procedimento Metodológico

A pesquisa fez parte de um trabalho de cooperação técnica realizado pela equipe do Laboratório de Tecnologia de Produtos Agropecuários (LTPA), do Departamento de Solos e Engenharia Rural (DSER), Centro de Ciências Agrárias (CCA), pertencente à Universidade Federal da Paraíba (UFPB) e a AS-PTA. O tipo de pesquisa utilizada na execução do trabalho foi por meio de pesquisa de campo, com o propósito de integração dos dados obtidos pela observação direta exploratório-descritiva, de modo a obter informações sobre os aspectos diversos, referentes ao Sistema Agroindustrial dos Derivados de Milho Livres de Transgênicos, descrevendo e analisando as ações observadas durante todo o acompanhamento. Esse procedimento foi baseado nas propostas metodológicas de Ruiz (1995) e Marconi e Lakatos (2009).

2.2.1 Pesquisa Bibliográfica

A pesquisa bibliográfica foi realizada para direcionar a criação de um modelo teórico com plano de execução do trabalho, visando dar sequência às etapas após a coleta dos dados e à análise de todo o processo relacionado ao desenvolvimento da pesquisa.

2.2.2 Coleta de Dados

Para identificação dos setores envolvidos na produção e processamento do sistema agroindustrial, a coleta dos dados foi realizada por meio de visitas com aplicação de entrevistas semiestruturadas às pessoas envolvidas com o processamento na Unidade de Beneficiamento de Milho (Banco Mãe de Sementes em Lagoa Seca, Paraíba) e também junto aos agentes distribuidores dos derivados para os diferentes pontos de comercialização e os consumidores e consumidoras da Feira Agroecológica de Remígio (PB). De acordo com Barros e Lehfeld (2000), a entrevista semiestruturada propõe uma conversa amigável com o entrevistado e busca levantar dados para serem utilizados na pesquisa, selecionando os aspectos mais relevantes. Um procedimento que busca informações advindas dos relatos dos atores sociais.

3 Resultados e Discussão

3.1 Esquematização do Sistema Agroindustrial do Milho Livre de Transgênicos

A partir da pesquisa bibliográfica, foi possível criar um modelo teórico que corroborou o estabelecimento de plano de execução do trabalho. Os dados obtidos serviram como alicerce para traçar um modelo para o Sistema de Produção do Milho Crioulo produzido no Polo da Borborema. O fluxograma traçado tornou possível observar todos os setores que compõem a cadeia produtiva, desde a fase de produção até chegar aos consumidores e consumidoras finais.



Independentemente da forma como se organizam, todas as organizações estão incluídas num sistema de produção que utiliza e necessita de insumos e serviços umas das outras para desenvolver seus produtos e distribuir aos grupos de consumidores. Nesse sentido, identificar e avaliar os agentes econômicos, o papel que cada um exerce nesse sistema, é justificado academicamente e economicamente, pois organiza o fluxo de produção da Unidade de Beneficiamento, além de fornecer subsídios para a formulação de políticas públicas para o desenvolvimento regional (Arieira; Fusco, 2010).

3.2 Sistema de Produção do Milho Agroecológico

As famílias agricultoras que fazem parte da dinâmica da Rede de Bancos de Sementes do Polo da Borborema cultivam suas sementes em sistemas de consórcios em bases agroecológicas. Essa produção tem diferentes destinos: uma parte fica para alimentação animal, outra para alimentação humana, outra é comercializada e outra é guardada em bancos de sementes familiares e comunitários. Muitas famílias fazem a seleção massal, na qual escolhem espigas com aparente potencial genético para a retirada das suas pontas, o que resulta apenas na região mediana destas que serão reservadas para plantio do ano seguinte. O armazenamento na propriedade é feito em garrafas pets, latões, bombonas de plástico e silos de zinco. Alguns produtores colocam casca de laranja ou de pimenta junto ao material, mas não é uma regra seguida por todos.



Foram encontradas diferentes variedades de milho crioulo: jabatão, pontinha, 60 dias, gabão preto e alho. Porém, apenas duas são utilizadas para a produção dos derivados de milho: jabatão (Figura 1A) e pontinha (Figura 1B). A variedade jabatão apresenta altura média da planta entre 2,1 e 2,5 m; comprimento da espiga de 16 cm a 20 cm; em média duas espigas por planta; ciclo de menos de 90 dias; 3 a 5 meses de durabilidade da palha; semente de cor amarela e formato achatado (Dias; Porfílio; Freire, 2016). A variedade pontinha possui altura média da planta entre 1,5 a 2,0 m; de 21 a 25 cm de comprimento da espiga; duas espigas por planta; ciclo de menos de 90 dias; durabilidade da palhada de 3 a 5 meses; semente também de cor amarelada e formato achatado (Dias; Porfílio; Freire, 2016). A utilização na culinária é ampla e semelhante para as duas variedades, que podem ser usadas na fabricação de pamonha, canjica, fubá, farinha, cuscuz, mungunzá e *in natura* (cozidas ou assadas), além da planta servir para alimentação animal como pastagem, silagem, forragem e fenação (Silva, 2019).

Figura 1. A- Grãos de milho jabatão. B- Grãos de milho pontinha (Dias; Porfílio; Freire, 2016).



A | Jabatão

B | Pontinha

A época de plantio do milho no Polo da Borborema geralmente se inicia no primeiro semestre do ano, tradicionalmente no mês de março, geralmente após o dia de São José (19 de março), podendo variar para antes ou depois dessa data de acordo com o início das chuvas. A colheita é realizada quando o milho está seco: os produtores viram a planta e a deixam secar ainda no roçado. Após estarem secas, as espigas são retiradas com a palha e levadas do campo para a residência das famílias. Ocorre então o beneficiamento, que consiste inicialmente na exposição das sementes/grãos ao sol por um tempo empiricamente determinado pelas famílias agricultoras.

Com tudo finalizado e devidamente armazenado, representantes da comissão de sementes do Polo da Borborema se deslocam até as propriedades para aquisição dos grãos seguindo alguns critérios: as sementes devem ser de origem de milho crioulo, livre de organismos geneticamente modificados (OMG), de agroquímicos e selecionados. O valor pago é estipulado pelo preço local acrescido de 30%. A confirmação da

ausência de OMG é dada por meio da realização do Teste de Transgenia. Após este resultado ocorre a transferência do material para o Banco Mãe de Sementes, onde são espalhadas para secagem em terreiro cimentado ao sol e monitoradas com medidor de umidade até atingir em torno de 13%. Em seguida, são armazenadas e destinadas ao processamento dos derivados de milho (Figura 1).

A origem dos grãos para elaboração dos derivados varia de acordo com a produção anual de cada município de atuação do Polo da Borborema. Segundo o BNB (2018), a cultura do milho tem alto potencial produtivo se observada a época correta do plantio, que sofre influência da temperatura (a planta tende a ter a mesma do ambiente que a envolve), da umidade, do fotoperíodo (tempo de exposição da planta à luz solar) e da radiação solar.

Existem cerca de 120 famílias agricultoras diretamente envolvidas na produção do milho para a produção dos derivados, à medida em que o milho vai sendo colhido e beneficiado, a comissão de sementes do Polo da Borborema e a CoopBorborema realizam a aquisição da matéria-prima para processamento na Unidade de Beneficiamento de Milho Livre de Transgênicos.

3.3 Sistema de Transformação/ Processamento

A Unidade de processamento dos derivados de milho está instalada no Banco Mãe de Sementes e as etapas do processamento estão expostas no fluxograma, que permite compreender a obtenção de produtos como flocão, fubá, xerém e farelo para a alimentação animal.



A produção das sementes tem diferentes destinos: alimentação animal, alimentação humana, comercialização e armazenamento em bancos de sementes familiares e comunitários.





Os grãos de milho crioulo são retirados de lotes devidamente identificados e pesados, considerando a demanda semanal dos consumidores finais. Geralmente a produção parte de 1.000 kg de grão de milho que são processados em fubá, xerém, flocão e farelo para a alimentação animal. Os lotes são identificados por ordem de chegada, para que não haja mistura da origem e período de chegada do milho, o que permite a sua rastreabilidade.

Os equipamentos e utensílios necessários para o processamento dos derivados são instalados no mesmo ambiente físico do armazenamento. A Unidade de Beneficiamento foi reformada com paredes divisórias para cada etapa de produção, as paredes foram revestidas de cerâmica de cor clara, também foram instaladas telas para a proteção de insetos, pássaros e outros. Este padrão está dentro do estabelecido pela Portaria 326/97 da ANVISA.

Após a pesagem, os grãos são transferidos, com auxílio de um balde com capacidade de 30 kg, para a primeira máquina chamada de Degerminadora/Desolhadeira (Figura 3), que retira o gérmen do grão. Dessa operação são obtidos dois produtos: farelo de milho (para alimentação animal) e gritz (que através de elevadores é transferido para o moinho martelo, iniciando-se o processo de moagem). Nessa etapa, tritura-se o gritz para se obter fubá e xerém, que são separados via peneiração (Figura 3). Outra parte do gritz é transferida através de elevadores para o moinho laminador, para o processamento do flocão. O flocão, depois de peneirado, segue para acondicionamento num silo metálico, onde fica em repouso por 12 horas em temperatura ambiente, aguardando o seu resfriamento. Essa ação é necessária porque ele sai do moinho com temperatura elevada.

Após o resfriamento do flocão, realiza-se o acondicionamento em embalagens plásticas com capacidade de um 1 kg contendo o nome da marca, a data do processamento e as características nutricionais do produto. Por fim, é realizada a vedação de cada pacote, com auxílio de uma seladora. Os pacotes de 500 gramas de cada produto obtido (fubá, xerém e flocão) são dispostos em caixas com capacidade para 50 unidades e empilhadas em prateleiras, ficando armazenadas no Banco Mãe de Sementes até que um responsável da Cooperativa das famílias camponesas do Território da Borborema (CoopBorborema) recolha os produtos para distribuição. O produto armazenado tem alto valor comercial e é fruto de trabalho árduo, pois as perdas que podem ocorrer representam prejuízos tanto para a Unidade quanto para os consumidores (Silva *et al.*, 2010).

3.4 Sistema de Distribuição/Comercialização

Os derivados de milho crioulo são distribuídos para as Redes de Feiras Agroecológicas, por Encomendas, em Pontos Fixos de Produtos Regionais, Pontos Fixos de Produtos Orgânicos. Esses produtos são originalmente mantidos no Banco Mãe de Sementes e direcionados aos locais de distribuição situados nas cidades de Lagoa Seca, Campina Grande e Boqueirão. Para outras localidades, os produtos são direcionados inicialmente pela CoopBorborema, que funciona como distribuidora atacadista e va-

rejista. A distribuição é feita em veículos de passeio, utilizando-se, até mesmo, transportes alternativos. Os pedidos, de modo geral, são encaminhados pela Rede de Feiras Agroecológicas, como também pelos restaurantes diretamente para CoopBorborema, que se responsabiliza pelo fornecimento. A distribuição dos produtos tem sido facilitada pela existência de uma marca “Do Roçado” (Figura 2). O nome da marca foi sugestão de um agricultor pertencente ao grupo, com o intuito de dar uma “cara” aos produtos com um nome que remetesse aos próprios produtores. Assim surgiu “Do Roçado”. Além da marca, a divulgação positiva vem de lançamentos dos Derivados de Milho nas Feiras Agroecológicas que fazem parte do Polo da Borborema. As agroindústrias são uma oportunidade de dinamização econômica do espaço rural, que cria novos postos de trabalho e uma oferta de produtos diferenciados, onde a qualidade pode englobar aspectos ambientais, sociais e culturais (Pavinato *et al.*, 2017).

Figura 2. Linhas dos produtos da paixão livre de transgênicos do Território da Borborema (PB).





3.5 Mercado Consumidor

Os produtos advindos do processamento do milho livre de transgênicos são vendidos a pessoas físicas, que os compram diretamente nas feiras livres e agroecológicas. Os grupos de consumidores que tem acesso aos produtos a partir dos diversos tipos de restaurantes, lojas de produtos especializados, cafés e *stands* de feiras diversas consomem pratos preparados com receitas específicas da casa, que podem variar do simples cuscuz da fazenda até o cuscuz gourmet, hoje bem servido na alta gastronomia e em praças de alimentação de shopping centers.

Considerando o flocão como o principal produto desse sistema agroindustrial, além do cuscuz, uma diversidade de produtos alimentícios como bolos, pães e broas podem ser resgatados ou reinventados, enriquecendo a alimentação diária. Segundo a Impulso Angola (2004), os derivados são geralmente comercializados por meio dos mercados informais ou a granel. Os consumidores os escolhem em função do seu aspecto, textura e aroma, e os preços são com frequência negociados no ato da transação.

O milho é uma cultura muito versátil e de alto valor nutricional. Pode ser usado de forma direta na alimentação humana (diferentes tipos de farinhas e diversos produtos transformados e derivados), ou de forma indireta por meio da fabricação de rações para a alimentação animal. É uma matéria-prima muito valiosa na indústria alimentar, podendo originar centenas de produtos diferenciados (flocos de cereais, óleos, margarinas, pipocas, produtos de pastelaria e panificação, bebidas etc.). É também utilizado na indústria cosmética e farmacêutica (Impulso Angola, 2014). O cultivo de transgênicos cresceu, principalmente, por causa dos benefícios da redução de custos de trabalho e produção, da redução no uso de químicos e dos ganhos econômicos (Pappon, 2013).

No Semiárido paraibano, a agricultura familiar reconstituiu seus estoques de sementes a partir da produção própria de variedades locais, conhecidas como “Sementes da Paixão”. As sementes são assim chamadas na Paraíba devido ao apego e carinho dos agricultores por elas, além de serem sementes resistentes e adaptadas por guardarem aquela semente deixada como herança dos seus antepassados, os quais, gratuitamente, fizeram um serviço ambiental para preservação e perpetuação desse patrimônio genético (Santos *et al.*, 2012). Como consequência, no Polo da Borborema, as famílias agricultoras se organizaram também e criaram bancos de sementes comunitários, trabalhando pela Comissão de Sementes do Polo da Borborema, desde 1995, e reforçado pela Comissão da Juventude, desde 2015.

No Polo existem mais de 62 Bancos de Sementes que envolvem cerca de 1.900 famílias. A força desse trabalho fez surgir a Lei Estadual (Lei n. 7.297/2002), que criou o Programa Estadual de Bancos de Sementes Comunitárias, autorizando o Governo da Paraíba a adquirir sementes de variedades locais para o fortalecimento e ampliação dos Bancos (Dias; Porfírio; Freire, 2016). O progresso dessas ações é um fato diariamente solidificado. Porém, como qualquer ação que gera desenvolvimento e empregos diretos e indiretos, ela possui suas limitações, incluindo: estrutura física do ambiente de processamento; insuficiência de verbas para a realização de benfeitorias; mão de obra



O milho é uma cultura muito versátil e de alto valor nutricional. Pode ser usado de forma direta na alimentação humana (diferentes tipos de farinhas e diversos produtos transformados e derivados), ou de forma indireta por meio da fabricação de rações para a alimentação animal.



insuficiente. Por outro lado, existem vários potenciais no processo e mercado, incluindo: produto não transgênico; procura da população por alimentação saudável; localização da unidade de processamento; seriedade e envolvimento de todos os agentes envolvidos no processo; valor alimentício dos produtos elaborados; facilidade de elaboração e criação de produtos derivados; baixo custo de produção.

Por outro lado, o agricultor que cultiva milho crioulo não utiliza agroquímicos. Isso facilita a manutenção do equilíbrio ambiental, gerando um padrão de sustentabilidade ecológica. Esse milho resulta do acúmulo de conhecimentos construídos e reconstruídos coletivamente, mesmo com a prática hegemônica do cultivo de transgênicos. O milho crioulo está presente em inúmeras experiências, que representam as condições de desenvolvimento sustentável. Finalmente, o Milho crioulo da Paixão e seus derivados fazem parte de todo o potencial e pujança da agricultura familiar que, apesar de muitas vezes esquecida, diariamente coloca comida na mesa dos brasileiros das classes sociais mais baixas, enquanto o agronegócio e os transgênicos nos servem como balança comercial externa.

4 Considerações Finais

O modelo para cadeia produtiva do Milho crioulo da Paixão do Polo da Borborema foi criado e suas etapas bem definidas. Todas as organizações envolvidas, independentemente de como estão organizadas, estão incluídas na cadeia produtiva e utilizam e necessitam de insumos e serviços de terceiros para desenvolver e distribuir seus produtos aos consumidores. A produção de derivados livres de Organismos Geneticamente Modificados (OGM) fortalece a segurança alimentar e nutricional das famílias agricultoras e dos grupos de consumidores conscientes. O processamento amplia as oportunidades de geração de renda das famílias agricultoras.



A valorização das Sementes da Paixão livres de transgênicos estimula a manutenção do patrimônio genético nas mãos das famílias agricultoras, e a comercialização dos produtos derivados de milho livre de transgênico estimula a ampliação do plantio de milho no Território da Borborema. Embora existam necessidades de ajustes no sistema agroindustrial do milho livre de transgênico para a qualificação do processamento sem perdas econômicas para as famílias, em pouco tempo, os produtos estão mobilizando diferentes grupos de consumidores no Território da Borborema, na Paraíba e nos demais estados do Brasil.

Agradecimentos

Agradecemos ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq/Brasil), pelas bolsas; à AS-PTA: Agricultura Familiar e Agroecologia, pelas amostras; à Universidade Federal da Paraíba, por suas instalações.

Referências

ANVISA. **Portaria nº 326, de 1997**. Regulamento Técnico sobre as Condições Higiênicco-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para os Estabelecimentos Produtores/Industrializadores de Alimentos. Comissão Nacional de Normas e Padrões para Alimentos - Ministério da Saúde. Brasília: MS, 1997.

ARIEIRA, J. O.; Fusco, J. P. A. Cadeia Produtiva do Agronegócio: Uma Caracterização dos Agentes Atuantes na Região Noroeste do Paraná sob o Enfoque das Redes Simultâneas. *In*: Encontro Nacional de Engenharia de Produção, 30, Maturidade e Desafios da Engenharia de Produção: competitividade das empresas, condições de trabalho, meio ambiente, 2010, São Carlos-SP. **Anais...** São Paulo, 2010.

AS-PTA. Quem somos. **AS-PTA**, 2010. Disponível em: <http://aspta.org.br/quem-somos/>. Acesso em: 09 abr. 2023.

BARROS, A. J. S.; LEHFELD, N. A. S. **Fundamentos de Metodologia**: um guia para a iniciação científica. 2. ed. São Paulo: Makron Books, 2000.

COELHO, J. D. Produção de Grãos – Feijão, Milho E Soja. **Caderno Setorial** – ETE NE (Escritório Técnico de Estudos Econômicos do Nordeste) - Banco do Nordeste (BNB), ano 3, n. 33, jun. 2018.

DIAS, E.; PORFÍRIO, A.; FREIRE, A. G. **Semente da Paixão**: Catálogo das sementes crioulas da Borborema. Esperança/PB: AS-PTA, 2016.

FERREIRA, B. **Análise da Competitividade do Milho Brasileiro frente ao Mercado Internacional**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Gestão de Empresas) - Universidade Estadual de Campinas, Limeira, 2016.

IMPULSO ANGOLA LDA. **Estudo do Sector do Comércio Informal no Município do Lubango com Enfoque para a Comercialização da Fubá de Milho**. Lubango, 2014.

LEÃO, H. C. S. **Análise setorial grãos – milho**. Fortaleza: Banco do Nordeste, 2014.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de pesquisa**: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados. 4. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

PAPPON, T. Pela 1ª vez, transgênicos ocupam mais da metade da área plantada no Brasil. **BBC Brasil**, 2013.

PAVIATO, J. M. S. *et al.* Agroindústria familiar de produtos orgânicos - uma perspectiva para o mercado. *In*: Seminário Internacional de Pós-Graduação em Desenvolvimento Rural Sustentável, I, Jornada Questão Agrária e Desenvolvimento, IV, Unioeste, 2017. **Anais...** Marechal Cândido Rondon – PR: Unioeste, 2017.

PINHEIRO, L. S. *et al.* 2021. Características agro econômicas do milho: uma revisão. **Natural Resources**, v. 11, n. 2, p.13-21. Disponível em: <http://doi.org/10.6008/CBPC2237-9290.2021.002.0003>. Acesso em: 09 abr. 2023.

RUIZ, J. A. **Metodologia científica**: guia para eficiência nos estudos. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1995.

SANTOS, A. S. *et al.* Rede de Bancos de Sementes Comunitários como Estratégia para Conservação da Agrobiodiversidade no Estado da Paraíba. *In*: Congresso Brasileiro de Recursos Genéticos, II, 24-28 set. 2012, Belém do Pará. **Anais...** Belém do Pará: CBRG, 2012.

SILVA, J. R. A. **Milho não transgênico** – caracterização e formulação de produtos. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Agrônoma) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2019.

SILVA, R. C. *et al.* Estabilidade oxidativa e sensorial de farinhas de trigo e fubá irradiados. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 30, n. 2, p. 406-413, 2010.





Seleção de genótipos tradicionais e comerciais de Feijão-Caupi a partir de pesquisa participativa junto aos agricultores familiares no Território da Borborema

¹MEIRELES, Denisvaldo Artur de; ²FRAGA, Vânia da Silva

¹Graduado em Agronomia, Mestre em Ciências do Solo. Centro de Ciências Agrárias/UFPB, Areia/PB, Brasil. e-mail: agronomomeireles@gmail.com; ²Professora titular do Departamento de Solos e Engenharia Rural/ Centro de Ciências Agrárias/Universidade Federal da Paraíba, Areia/PB, Brasil, Orientadora PROBEX – 2015, e-mail: vanciasfraga@gmail.com



1 Introdução

O feijão-caupi (*Vigna unguiculata*) pertence à família Fabaceae e é conhecido popularmente por feijão-de-corda, feijão-miúdo ou feijão-macassar. Esta espécie possui diversas características como ciclo curto (entre 60 e 90 dias) e tolerância a diversos fatores ambientais, como as temperaturas altas e, conseqüentemente, o déficit hídrico. Além disso, o feijão-caupi é associado a outros fatores, como o baixo custo de produção e a facilidade de mecanização. Contudo, é uma cultura que tem se expandido principalmente nas regiões Norte e Nordeste (Freire Filho *et al.*, 2011; Câmara *et al.*, 2018).

Com as condições adversas da Região Semiárida do Nordeste brasileiro, pequenos agricultores começaram a plantar e conservar sementes de feijão mais adaptadas a essas condições, conhecidas popularmente por sementes crioulas.

As sementes crioulas são definidas como de variedade local ou tradicional, conservadas, selecionadas e manejadas por agricultores familiares, quilombolas, indígenas e outros povos tradicionais. São consideradas nativas ou tradicionais porque seu manejo é realizado pelos agricultores familiares ao longo dos anos (Brasil, 2003; Pinto; De Noronha; Moser, 2021). Essas sementes fazem parte do patrimônio desses povos que, ao longo dos tempos, vêm conservando, resgatando, selecionando e valorizando variedades adaptadas a cada região (Santos *et al.*, 2017).

Contudo, a pouca informação sobre o manejo adequado do solo e sobre as variedades mais resistentes e produtivas causa uma vulnerabilidade na produção desses grãos que tem afetado os Bancos de Sementes Comunitários (BSC). Os BSC são organizações importantes no manejo da biodiversidade e da segurança alimentar, pois em períodos de seca podem socorrer famílias que sofreram grandes perdas, garantindo sementes para o plantio no ano seguinte e até mesmo a sua alimentação (Meiros *et al.*, 2016).

No entanto, a falta de conhecimento sobre o potencial genético desses grãos é um fator limitante para a sua conservação. Além disso, informações sobre a produção dos resíduos orgânicos (matéria seca) das variedades de feijão são de suma importância para a região Semiárida, uma vez que esses resíduos podem ser incorporados ao solo para a mineralização dos nutrientes presentes na sua composição, contribuindo, assim, para o aumento da fertilidade do solo, preparando-o para o cultivo seguinte.

O presente capítulo apresenta os dados obtidos em uma pesquisa participativa que objetivou avaliar e selecionar genótipos tradicionais e comerciais de feijão-caupi, relacionando a produção de grãos e de matéria orgânica (em base seca) durante o ciclo da cultura, tanto por meio de análises experimentais como visuais, realizadas pelos agricultores. Para alcançar o objetivo proposto foram introduzidos dois tratamentos: composto orgânico (esterco de curral) e pó de rocha (remineralizador de solo), além da combinação dos dois insumos, que foram utilizados para aumentar a produtividade das variedades estudadas.



2 Material e Métodos

2.1 Caracterização da Área

O experimento foi instalado em uma área pertencente à Assessoria e Serviços em Agricultura Alternativa (AS-PTA), localizada no distrito São Miguel, Esperança (PB), inserida na região Semiárida paraibana. A área total do experimento foi de 648 m². O clima da região foi classificado como tropical. Durante o período de desenvolvimento da cultura, a precipitação pluvial média mensal foi de 110,9 mm.

O solo da área foi classificado como Neossolo Regolítico. Antes da instalação do experimento foram coletadas quatro amostras simples de solo por bloco, formando uma amostra composta e posteriormente analisada quanto à fertilidade do solo. O Neossolo Regolítico é classificado como de baixa fertilidade (Tabela 1).

Tabela 1. Análise de fertilidade dos blocos da área experimental em um Neossolo Regolítico localizado no município de Esperança (PB).

Solo	pH	P	K ⁺	Na ⁺	H+Al	Al ³⁺	Ca ⁺²	Mg ⁺²	COT
Neossolo Regolítico	(1:2,5)	mg kg⁻¹	mg dm⁻³	-----	cmol_c kg⁻¹	-----	g kg⁻¹		
B1	6,8	0,39	13,49	0,02	0,93	0,00	0,48	0,05	0,02
B2	6,11	0,21	12,07	0,01	0,40	0,32	0,9	0,28	0,03
B3	6,44	0,29	17,23	0,01	0,33	0,03	1,18	0,48	0,01
B4	6,29	0,27	18,62	0,01	0,43	0,00	1,45	0,45	0,54

2.2 Delineamento Experimental

O delineamento experimental se deu em blocos ao acaso, com espaçamento entre blocos de 1,5 m, com 4 tratamentos, sendo: T1 – Testemunha (sem adubação); T2 – Adubação com Composto orgânico (restos culturais mais esterco bovino); T3 – Adubação com Pó de rocha; T4 – Pó de rocha mais Composto orgânico. As quatro parcelas, correspondentes aos tratamentos, foram subdivididas em seis subparcelas, correspondentes às variedades. Foram utilizadas seis variedades de feijão-caupi, divididas em duas categorias: as disponibilizadas pela Embrapa e as Crioulas (fornecidas pelos próprios produtores da região). Todas foram submetidas aos quatro tratamentos (Quadro 1).



As sementes fazem parte do patrimônio desses povos que, ao longo dos tempos, vêm conservando, resgatando, selecionando e valorizando variedades adaptadas a cada região.



Quadro 1. Variedades de feijão-caupi subdivididas em comerciais (Embrapa) e tradicionais (Crioulas).

COMERCIAIS (EMBRAPA) feijão-caupi (<i>Vigna unguiculata</i> L. Walp.)	TRADICIONAIS (CRIOULAS) feijão-caupi (<i>Vigna unguiculata</i> L. Walp.)
V1 – BRS Nova Era	V4 – Sedinha
V2 – BRS Pajeú	V5 – Corujinha
V3 – BRS Guaribas	V6 – Costela de Vaca

As doses utilizadas em cada tratamento foram as seguintes: T2 – Composto orgânico: 10 toneladas/ha; T3 – Pó de rocha: 4,2 toneladas/ha; T4 – Pó de rocha mais composto orgânico. Usou-se 2,1 toneladas de pó de rocha mais 5 toneladas de composto/ha. Entre os tratamentos, utilizou-se um espaçamento de 0,5 m. Os insumos foram distribuídos na superfície das parcelas e incorporados ao solo na profundidade de 0-20 cm.

As cultivares foram plantadas nas subparcelas de 1,5 m x 2 m, ou seja, 3 m² de área total, em 4 linhas de 2 m, sendo feitas 5 covas por linha e 20 covas por subparcela. O espaçamento utilizado entre linhas foi de 30 cm e 40 cm entre plantas. Para avaliação de parâmetros, utilizou-se as 6 plantas centrais da subparcela (Figura 1).

Figura 1. Esquema da subparcela e plantas úteis para a realização do experimento.

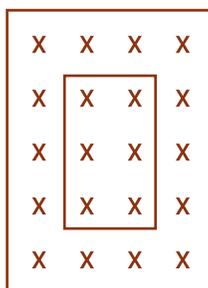




Figura 2. Campo experimental na AS-PTA com 2 meses após o plantio das diferentes variedades de feijão-caupi sob diferentes tratamentos de adubação.



2.3 Plantio e Tratos Culturais

O plantio aconteceu logo após a adubação, de forma manual. Foram colocadas 3 sementes em cada cova. O desbaste foi feito 20 dias após o plantio, deixando-se uma planta por cova, com o intuito de diminuir a competição por nutrientes entre plantas. Os tratos culturais (limpas) foram realizados de acordo com a necessidade da cultura. Para o controle de pragas, utilizou-se repelente caseiro: calda a base de fumo e outros produtos (pimenta, angico, nim), com a utilização de pulverizador costal de 20 litros, numa proporção de 2 litros da mistura repelente por 18 litros de água, aplicados em todo o campo (Figura 3).

Figura 3. Aplicação de repelente caseiro para controle de pragas de feijão no campo experimental da AS-PTA – Esperança (PB).



2.4 Parâmetros Avaliados

Ao final do ciclo da cultura, por ocasião da colheita, foram determinados os seguintes parâmetros: **Produtividade de grãos (PG)** determinada pela pesagem dos grãos (umidade 13%), após a debulha das vagens, sendo os dados transformados em toneladas por hectare ($t\ ha^{-1}$) e **Peso da Matéria Seca (PMS)**, onde o material foi pesado e seco em estufa para eliminação de teores de água. Todas as análises foram realizadas no Laboratório de Matéria Orgânica do DSER/CCA/UFPB.

Além dos parâmetros de PG e PMS, foram realizadas avaliações com base em observações visuais feitas pelos agricultores da região no campo experimental da AS-PTA. Para a avaliação foram utilizados questionários com notas, omitindo-se dos agricultores os tratamentos utilizados no solo e as variedades cultivadas. As notas correspondiam à classificação visual feita por cada agricultor/agricultora, sendo: 1 - Fraco, 2 - Médio, 3 - Bom, 4 - Ótimo. Foram observados os seguintes parâmetros: **produção da planta, porte da planta, resistência a seca e resistências a pragas e doenças**. Posteriormente, foram realizadas reuniões para apresentação do projeto e apreciação dos participantes (estudantes, agricultores, técnicos e professores) (Figura 4).

Figura 4. Reunião para para apresentação do projeto e sua apreciação pelos participantes (estudantes, agricultores, técnicos e professores) em Areial (PB).



3 Resultados e Discussões

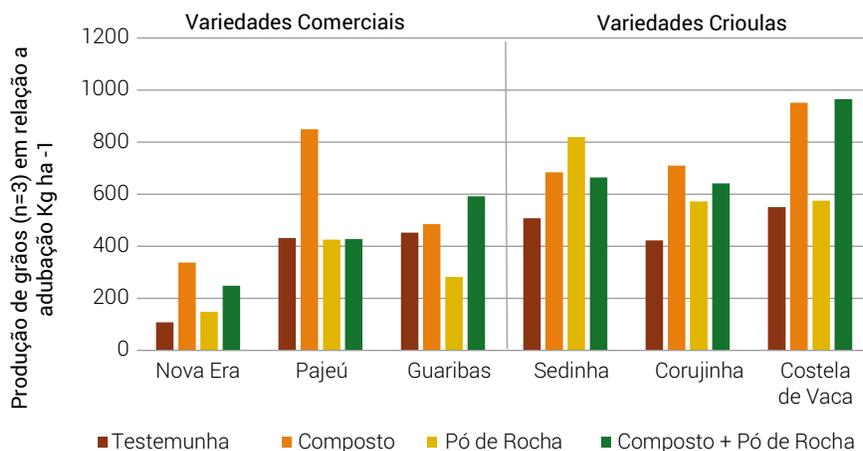
3.1 Produção de Grãos

Na avaliação da produção dos grãos, a variedade Costela de Vaca teve a maior produtividade em relação às demais, com peso médio de 760 kg/ha. Quanto à adubação aplicada, o composto orgânico (T2) expressou melhor resultado na produção entre as variedades (Figura 5). Em trabalho realizado com a variedade Costela de Vaca, Loiola



(2020) encontrou resultados semelhantes, observando maior peso médio de sementes (PMS) que as demais variedades estudadas.

Figura 5. Produção de grãos (n=3) de seis variedades de feijão-caupi, em um Neossolo Regolítico, sob adubação agroecológica, localizado no município de Esperança (PB).



Câmara *et al.* (2018), avaliando a produtividade de grãos de feijão-caupi crioulo na Paraíba, encontraram valores semelhantes em torno de 750 a 1700 kg ha⁻¹, comprovando que as variedades crioulas se apresentam como uma boa alternativa para a região Semiárida.

Levando em consideração os resultados observados com a utilização de composto orgânico para a adubação, Kiehl (1985) ressalta que a adubação orgânica é uma prática potencial para a otimização da cadeia de produção de feijão-caupi no Semiárido, uma vez que os compostos orgânicos são produzidos com resíduos facilmente encontrados na maioria das propriedades rurais, como os esterco bovino e caprino (de Sousa *et al.*, 2016). Essa justificativa é muito relevante para o público-alvo dessa pesquisa, visto que são pequenos agricultores que em sua propriedade encontram tais resíduos orgânicos, sem custos.

3.2. Produção de Matéria Seca

A produção de matéria seca da variedade Costela de Vaca foi significativamente maior que as demais. Na comparação das médias das variedades por tratamento, o composto orgânico foi o que proporcionou a maior produção de matéria seca, com média de 529 kg/ha, independente da variedade. Araújo *et al.* (2011) constataram que a adubação orgânica promoveu incrementos na produção de biomassa e na absorção de nutrientes na cultura do feijoeiro.

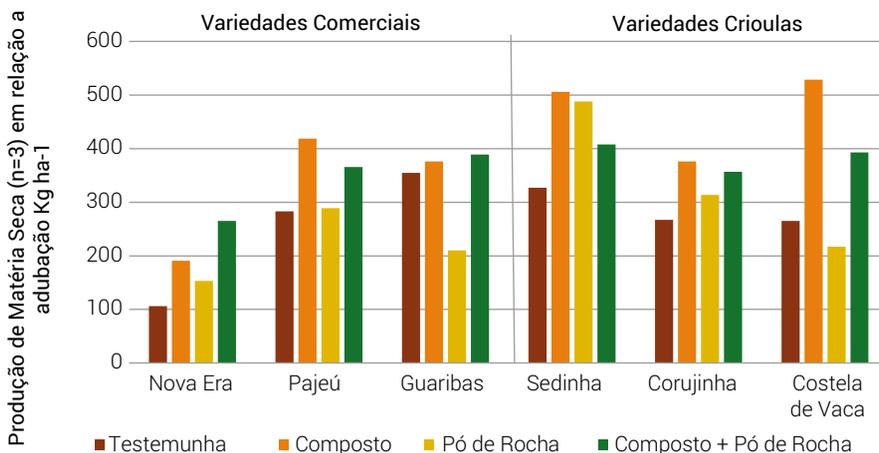


A adubação orgânica é uma prática potencial para a otimização da cadeia de produção de feijão-caupi no Semiárido, uma vez que os compostos orgânicos são produzidos com resíduos facilmente encontrados na maioria das propriedades rurais, como os estercos bovino e caprino (de Sousa et al., 2016).



É importante ressaltar que a matéria seca, em sua maioria, é composta de folhas. Consequentemente, esta análise está diretamente correlacionada ao porte da planta; portanto, à medida que a área foliar aumenta, a planta consegue aproveitar melhor a energia solar, visando à realização da fotossíntese e, desta forma, cresce a capacidade produtiva da planta (Reis et al., 2013).

Figura 6. Produção de matéria seca (n=3) Kg/ha em um Neossolo Regolítico, sob adubação agroecológica, localizado no município de Esperança (PB).



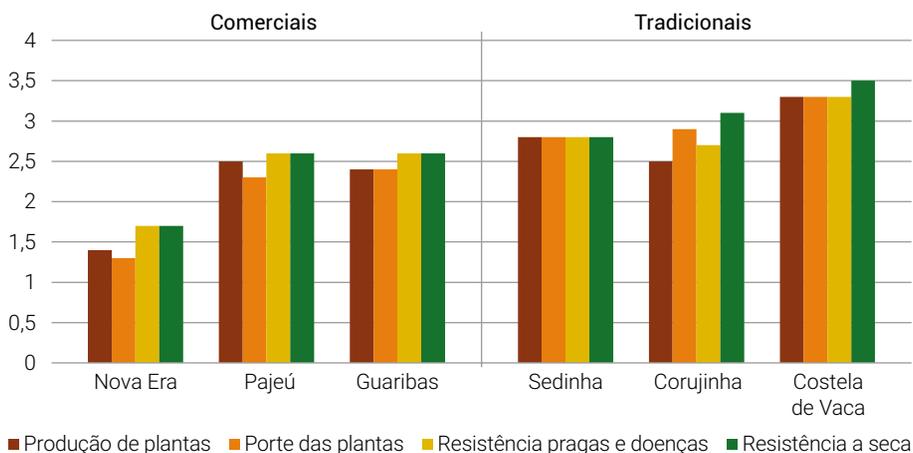


3.3 Análises Qualitativas

Na análise visual dos agricultores, realizada no dia de campo, o tratamento T2 (composto orgânico) obteve a maior média (4 - Ótimo), rendendo maiores produtividades, independente das variedades, provavelmente porque forneceu as melhores condições de umidade e fertilidade para o desenvolvimento de todas as variedades. A utilização dos compostos orgânicos pode ser uma opção para substituir a tradicional adubação com produtos químicos (Pereira *et al.*, 2013).

Em relação aos genótipos de feijão-caupi, foram atribuídas notas máximas (3 e 4) para a variedade Costela de Vaca adubada com composto orgânico em todas as variáveis analisadas (porte da planta, resistência a seca, pragas e doenças). Essa variedade se destacou, portanto, como a melhor, diante das observações visuais dos agricultores (Figura 7), coincidindo com os dados quantitativos de produtividade de grãos apresentados anteriormente. Vale salientar que nesta etapa do projeto, realizada no campo, o agricultor desconhecia a variedade que estava observando, bem como a adubação a que ela estava submetida.

Figura 7. Gráfico de Avaliação qualitativa realizada pelos agricultores no campo experimental na AS-PTA, Esperança (PB).



Ao final das observações feitas pelos agricultores, formaram-se rodas de conversas para serem debatidas as práticas de plantio realizadas, bem como as variedades e os tratamentos utilizados no experimento do presente projeto. Sena *et al.* (2008) observaram “in loco” que a participação da sociedade junto com a Universidade e Centros de Pesquisa é importante, ficando explícito que todos têm vários objetivos comuns referentes à escolha de uma boa variedade de feijão.

Figura 8. Roda de conversa realizada com agricultores, alunos, técnicos e professores sobre as práticas de plantio realizadas por eles e sobre o experimento no campo da AS-PTA – Esperança (PB).



4 Conclusões

A análise qualitativa (observações visuais dos produtores), foi semelhante à quantitativa, onde a variedade crioula Costela de Vaca apresentou maior porte e melhor resistência a seca, pragas e doenças – consequentemente, maior produtividade de grãos e matéria seca, principalmente quando foi utilizada a adubação com composto orgânico (esterco de curral).

A interação entre os participantes (estudantes, agricultores, professores e técnicos) foi uma experiência bastante positiva, uma vez que foram gerados novos conhecimentos e consolidados outros. Para que haja cada vez mais avanços do conhecimento sobre temas importantes como a preservação dos Bancos de Sementes Comunitários (BSC), são necessárias ações efetivas de todos os interessados, juntamente com os representantes do poder público.

Referências

ARAÚJO, E. R. *et al.* Biomassa e nutrição mineral de forrageiras cultivadas em solos do semiárido adubados com esterco. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 15, p. 890-895, 2011.

CÂMARA, F. T. *et al.* Produtividade de feijão caupi crioulo em função do espaçamento entre linhas e número de plantas por cova. **Revista de Agricultura Neotropical**, v. 5, n. 2, p. 19-24, 2018.



DE MEIRELES, D. A. *et al.* Pesquisa participativa junto aos agricultores familiares da paraíba para avaliar e selecionar genótipos tradicionais e comerciais de feijão-caupi, com o uso de práticas agroecológicas. *In: Congresso Brasileiro de Extensão Universitária*, 7, 2016, Ouro Preto. **Anais...** Ouro Preto: UFOP, 2016. Disponível em: https://cbeu.ufop.br/anais_files/a32f4d896930b47a0e65553c9fc93eb9.pdf. Acesso em: 2 mar. 2023

DE SOUSA, W. L. *et al.* Aplicação do composto orgânico produzido a partir de resíduos de pescados e vegetais no cultivo do feijão caupi (*Vigna unguiculata* (L) walp.) 1. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal - RBHSA**, v. 10, n. 2, p. 252-270, 2016.

FREIRE FILHO, F. R. *et al.* **Feijão-caupi no Brasil**: produção, melhoramento genético, avanços e desafios. Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2011.

NOGUEIRA, A. *et al.* Fitomassa de feijão-caupi crioulo em função de doses e adubos orgânicos. **Revista Craibeiras de Agroecologia**, v. 1, n. 1, 2017.

PEREIRA, R. F. *et al.* Produção de feijão vigna sob adubação orgânica em ambiente semiárido. **Agropecuária Científica no Semiárido**, v. 9, n. 2, p. 27-32, 2013.

PINTO, K. M.; DE NORONHA, D. A.; MOSSER, L. M. Qualidade sanitária de sementes crioulas de feijão no agreste de Pernambuco. **Brazilian Journal of Agroecology and Sustainability**, 2021.

REIS, L. S. *et al.* Índice de área foliar e produtividade do tomate sob condições de ambiente protegido. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 17, p. 386-391, 2013.

SANTOS, M. *et al.* Sementes crioulas: Sustentabilidade no semiárido paraibano. **Agrarian Academy**, v. 4, n. 7, 2017.

SENA, M. R. *et al.* Envolvimento de agricultores no processo seletivo de novas linhas de feijoeiro. **Revista Ciência e Agroecologia**, Lavras, v. 32, n. 2, p. 407-412, 2008.





Qualidade fisiológica e sanitária de sementes de feijão macassar tratadas com pós naturais

OLIVEIRA, Lanna Cecília Lima de¹; SANTOS, Erifranklin Nascimento²; BEZERRA, Ana Carolina²; SILVA, Maria Joelma da²; SILVA, Jakeline Florencio da²

¹ Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, lannacecilia@ufrb.edu.br;

² Universidade Federal da Paraíba, franklin.ns.agro@gmail.com





1 Introdução

O feijão macassar – *Vigna unguiculata* (L.) Walp –, também conhecido como feijão de corda, é uma cultura amplamente utilizada na alimentação humana devido às suas propriedades nutricionais. O alto teor de proteínas e carboidratos, os níveis de gordura relativamente baixos e um padrão de aminoácidos complementar ao dos grãos de cereais fazem de *V. unguiculata* um importante alimento nutricional na dieta humana (Jayathilake *et al.*, 2018).

Devido à importância desse feijão para a segurança alimentar, principalmente das famílias do Semiárido, é preciso centrar estudos nos aspectos relacionados à produção e ao armazenamento das suas sementes, a partir do conhecimento dos agricultores que se utilizam de estratégias ecológicas para esse armazenamento.

Nesse sentido, foram realizados diálogos junto à Rede de Sementes da Paraíba para o desenho desta pesquisa participativa, que é um recorte da tese de doutorado intitulada “Qualidade de sementes crioulas de *Vigna Unguiculata* (L.) Walp. tratadas com produtos naturais e armazenadas” e que busca contribuir para a construção do conhecimento a partir da avaliação da eficiência de produtos naturais na qualidade fisiológica das sementes de feijão macassar, variedade natal.

2 Metodologia

Foram utilizados pós de folhas de eucalipto (*Eucalyptus* sp.), das cascas do caule de umburana (*Amburana cearensis* (Freire Allemão) A.C. Smith), das cascas de laranja-cravo (*Citrus reticulata* Blanco) e de pimenta-do-reino (*Piper nigrum* L.). No preparo dos pós, as folhas de eucalipto, as cascas do caule de umburana e dos frutos de laranja-cravo e os frutos de pimenta, adquiridos no comércio local, foram postos para secar e em seguida foram moídos.

As sementes crioulas de feijão macassar, variedade natal, foram produzidas na safra de 2018 por uma produtora da agricultura familiar, proveniente do município de Soledade.

Após o beneficiamento, as sementes foram acondicionadas em garrafas de polietileno tereftalato (PET) com capacidade para um litro (1 L), as quais ficaram completamente preenchidas de sementes previamente tratadas com pós de folhas de eucalipto (*Eucalyptus* sp.), das cascas do caule de umburana (*Amburana cearenses* (Freire Allemão) A.C. Smith), das cascas de laranja-cravo (*Citrus reticulata* Blanco) e de pimenta-do-reino (*Piper nigrum* L.). Foi também realizado o tratamento controle, sem pó.

Durante 360 dias (julho de 2018 a agosto de 2019), em períodos de 0, 90, 180, 270 e 360 dias, uma garrafa contendo sementes de cada tratamento foi retirada para a realização das avaliações referentes à qualidade fisiológica e sanitária das sementes.

As avaliações aqui apresentadas se referem a: determinação do grau de umidade, teste de germinação e análise da qualidade sanitária das sementes.

Para a determinação do grau de umidade, utilizou-se quatro repetições de 50 g de sementes por tratamento (garrafa PET), seguindo-se as normas prescritas nas Regras para Análise de Sementes, pelo método padrão da estufa a 105 ± 3 °C por 24 horas (Brasil, 2009a).

Para o teste de germinação, quatro repetições de 50 sementes para cada tratamento foram distribuídas sobre duas folhas de papel toalha (tipo Germitest®), cobertas com uma terceira e organizadas em forma de rolos. O papel foi umedecido com água destilada, na quantidade equivalente a 2,5 vezes a sua massa seca. Em seguida, os rolos foram postos em sacos plásticos e acondicionados em câmaras de germinação do tipo *Biological Oxygen Demand* (B.O.D.) reguladas para manter a temperatura de $25 \pm 0,5$ °C constante. O número de sementes germinadas foi registrado no quinto e oitavo dia após a instalação do teste, de acordo com as Regras para Análise de Sementes (Brasil, 2009a), sendo os resultados expressos em porcentagem.

O teste de sanidade foi realizado pelo método *Blotter test*, no qual um total de 200 sementes por tratamento, divididas em dez repetições de vinte sementes, sem desinfestação, foram distribuídas em Placas de Petri contendo dupla camada de papel de filtro umedecido com água destilada e esterilizada (ADE) em autoclave (120 °C e 1 atm por 30 minutos) na quantidade equivalente a 2,5 vezes o peso seco do papel, conforme metodologia adaptada do Manual para Análise Sanitária de Sementes (Brasil, 2009b). A distribuição das sementes sobre o papel de filtro foi realizada no interior de uma câmara de fluxo laminar. Em seguida, as placas de Petri foram vedadas com filme transparente de PVC e mantidas incubadas em condições ambientais (25 ± 2 °C e UR = $85 \pm 2\%$), com fotoperíodo de 12 horas (lâmpadas fluorescentes), durante sete dias. Após esse período, a avaliação da incidência de fungos nas sementes foi realizada com auxílio de um microscópio estereoscópico e ótico, pela observação das estruturas morfológicas dos fungos, os quais foram identificados em nível de gênero com o auxílio de bibliografia especializada (Menezes; Oliveira, 1993; Barnett; Hunter, 1999; Marthur; Kongsdal, 2003). Os resultados foram expressos em porcentagem de incidência de fungos por repetição (Henning, 1994; Goulart, 1997).



O alto teor de proteínas e carboidratos, os níveis de gordura relativamente baixos e um padrão de aminoácidos complementar ao dos grãos de cereais fazem de *V. unguiculata* um importante alimento nutricional na dieta humana (Jayathilake et al., 2018).



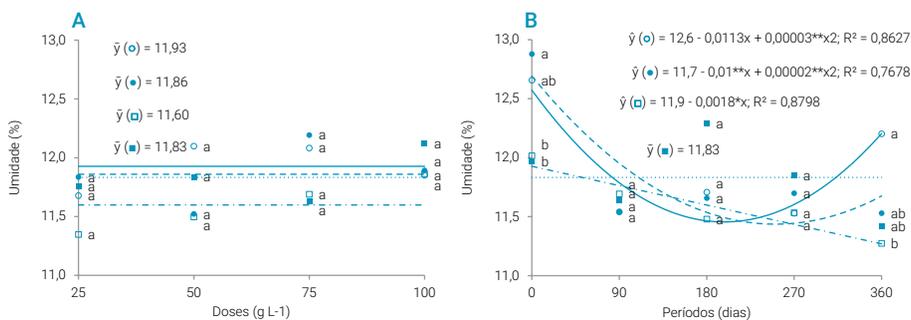


3 Resultados e Discussão

O grau de umidade das sementes de feijão macassar tratadas com as diferentes doses dos pós de cascas de umburana e de laranja-cravo, de folhas de eucalipto e de frutos de pimenta-do-reino permaneceu em torno de 11% (Figura 1A).

Quando analisada a umidade em função dos períodos (Figura 1B), observou-se que no período inicial de armazenamento, as menores porcentagens de umidade foram verificadas nas sementes tratadas com os pós de frutos de pimenta-do-reino e de cascas de laranja-cravo. Até os 180 dias de armazenamento houve um decréscimo na umidade das sementes. Após esse período a umidade aumentou, mas com valores inferiores aos do período inicial de armazenamento, mantendo-se entre 11 e 12% no período final de armazenamento, sendo observadas diferenças entre os pós de cascas de umburana e laranja-cravo.

Figura 1. Grau de umidade de sementes de feijão macassar tratadas com diferentes doses (A) dos pós das cascas do caule de umburana (○, ___) e dos frutos de laranja-cravo (□, ---), das folhas de eucalipto (●, - - -) e dos frutos de pimenta-do-reino (■,), e armazenadas (B).



* e **: significativo a 5 e 1% de probabilidade pelo teste F, respectivamente. Médias seguidas pela mesma letra, dentro de cada dose e em cada período de avaliação, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Apesar da ocorrência de variações, a umidade das sementes se manteve dentro da faixa considerada adequada para o armazenamento, 12% (Vieira; Yokoyama, 2000), sem prejuízos à sua qualidade fisiológica. Quando o grau de umidade é maior, ocorrem reações bioquímicas deteriorantes, principalmente com danos às membranas que são comprometidas rapidamente, reduzindo o potencial de germinação, o que impõe uma grande ameaça à sobrevivência e longevidade das progênies das sementes (Amjad; Anjum, 2002; Walters; Ballesteros; Vertucci, 2010).

No que diz respeito à germinação das sementes, observa-se (Tabela 1) que no período inicial se destacaram as sementes tratadas com pós de folhas de eucalipto e cascas de laranja-cravo. As maiores taxas de germinação ocorreram aos 90 dias de armaze-

namento nas sementes tratadas com pós de frutos de pimenta-do-reino e aos 180 dias de armazenamento nas sementes tratadas com pós de folhas de eucalipto. Ao final do armazenamento, o efeito dos pós vegetais foi estatisticamente igual no tratamento das sementes feijão macassar, demonstrando que não causaram efeito prejudicial à qualidade das sementes e que a viabilidade elevada se manteve ao longo do armazenamento. Destaca-se ainda que o efeito dos pós vegetais em função do armazenamento foi igual ao das sementes armazenadas sem nenhum tratamento.

Tabela 1. Comparativo do efeito dos pós de cascas do caule de umburana, dos frutos de laranja-cravo, de folhas de eucalipto e de frutos de pimenta-do-reino, com a testemunha na germinação de feijão macassar armazenadas.

Período	Testemunha	Umburana	Eucalipto	Laranja-cravo	Pimenta-do-reino
0	93,0	92,1 ^{ns}	94,6 ^{ns}	95,9 ^{ns}	90,4 ^{ns}
90	94,5	94,8 ^{ns}	97,1 ^{ns}	95,3 ^{ns}	96,8 ^{ns}
180	97,0	92,9 ^{ns}	97,5 ^{ns}	95,1 ^{ns}	93,4 ^{ns}
270	95,0	94,5 ^{ns}	95,8 ^{ns}	91,5 ^{ns}	96,5 ^{ns}
360	97,0	94,3 ^{ns}	95,6 ^{ns}	95,5 ^{ns}	96,0 ^{ns}

^{ns} Na mesma linha não difere da testemunha pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade.

A igualdade na germinação das sementes tratadas e sem tratamento se explica pela qualidade da semente alcançada pelos cuidados nos processos anteriores e durante a estocagem, tais como: origem das sementes (plantas sadias e vigorosas), seleção das sementes, teor de umidade e temperatura adequadas para o armazenamento (Shaban, 2013; Nguyen *et al.*, 2015).

Quanto à incidência de fungos nas sementes de feijão macassar (Tabela 2), os gêneros mais frequentes foram dos fungos de armazenamento *Aspergillus* sp. e *Penicillium* sp. Apesar de observada a presença desses gêneros, os fungos não afetaram a viabilidade das sementes, que permaneceu acima de 90% ao longo do armazenamento, conforme se observa nas taxas de germinação descritas anteriormente. De forma semelhante, ao avaliar a sanidade de sementes de feijão macassar tratadas com nim, Silva, Santos e Gomes (2014) identificaram a presença de *Aspergillus* sp., *Fusarium* sp., *Macrophomina phaseolina* e *Phoma* sp.



Tabela 2. Incidência de fungos em sementes de *Vigna unguiculata* ao longo de 360 dias de armazenamento.

Fungos	
<i>Aspergillus</i> sp.	<i>Chaetomium</i> sp.
<i>Aspergillus niger</i>	<i>Alternaria</i> sp.
<i>Penicillium</i> sp.	<i>Rhizopus</i> sp.
<i>Fusarium</i> sp.	<i>Botrytis</i> sp.
<i>Cladosporium</i> sp.	<i>Ulocladium</i> sp.

Em virtude da maior frequência dos fungos *Aspergillus* sp. e *Penicillium* sp. foram analisados os efeitos dos pós sobre esses gêneros. No que diz respeito ao efeito das doses dos pós no controle de *Aspergillus* sp., observou-se que a melhor resposta foi encontrada quando se utilizou o pó de cascas de laranja-cravo (Tabela 3).

Tabela 3. Comparativo do efeito das doses dos pós de cascas do caule de umburana, dos frutos de laranja-cravo, de folhas de eucalipto e de frutos de pimenta-do-reino com a testemunha na incidência de *Aspergillus* sp. em sementes de feijão macassar.

	<i>Aspergillus</i> sp. (%)				
	Dose	<i>Amburana cearenses</i>	<i>Eucalyptus</i> sp.	<i>Citrus reticulata</i>	<i>Piper nigrum</i>
Testemunha (40,5)	25	57,1	52,7	33,6	48,3
	50	50,5	54,8	34,0	48,0
	75	45,1	60,9*	28,2	45,2
	100	43,2	64,1*	23,1	45,9

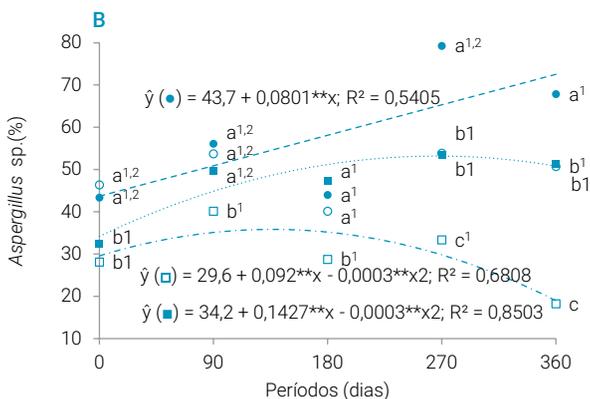
*Na mesma linha difere da testemunha pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade.

À medida que a dosagem do pó da casca de frutos de laranja-cravo aumentou, a ocorrência de fungos foi reduzida, sendo observada uma queda de 11 pontos percentuais na incidência do *Aspergillus* sp. entre a dosagem 100 e 25 g do pó da casca de frutos de *C. reticulata*, indicando que a maior dosagem foi a mais eficiente.

Na análise da ocorrência do *Aspergillus* sp. em função do armazenamento (Figura 2), o pó das cascas de frutos de laranja-cravo proporcionou melhor efeito no seu controle, o que está de acordo com relatos de Bourgaud *et al.* (2006) e Phetkul *et al.* (2014) de que o potencial de defesa de espécies de citrus contra microrganismos tem sido

associado à presença de cumarinas, funocumarinas e flavonoides em sua composição. Essas substâncias alteram a morfologia, impedindo o crescimento micelial e causando a morte celular de fungos (Widodo *et al.*, 2011; Pusztahelyi; Holb; Pócsi, 2015). Por meio da análise da figura é possível perceber que o maior tempo de exposição das sementes de feijão macassar ao pó foi favorável ao controle de *Aspergillus* sp.

Figura 2. Ocorrência de *Aspergillus* sp. em sementes de *Vigna unguiculata* tratadas com pós das cascas do caule de umburana (○, ___) e dos frutos de laranja-cravo (□, -.-.), das folhas de eucalipto (●, -.-) e dos frutos de pimenta-do-reino (■,) e armazenadas.



* e **: significativo a 5 e 1% de probabilidade pelo teste F, respectivamente. Médias seguidas pela mesma letra, dentro de cada dose e em cada período de avaliação, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Ao analisar o efeito das dosagens dos pós no controle de *Penicillium* (Tabela 4), nota-se efeito igual das sementes tratadas com o pó de laranja-cravo e as sementes de feijão macassar sem tratamento (testemunha).

Tabela 4. Comparativo do efeito das doses dos pós de cascas do caule de umburana, dos frutos de laranja-cravo, de folhas de eucalipto e de frutos de pimenta-do-reino com a testemunha na incidência de *Penicillium* em sementes de feijão macassar.

		<i>Penicillium</i> (%)			
	Dose	Umburana	Eucalipto	Laranja-cravo	Pimenta-do-reino
Testemunha (10,7)	25	22,3*	13,1	9,7 ns	9,4 ns
	50	17,7	15,4	6,7 ns	6,5 ns
	75	18,7	17,0	6,4 ns	14,1
	100	19,8	10,3	2,8 ns	9,7 ns

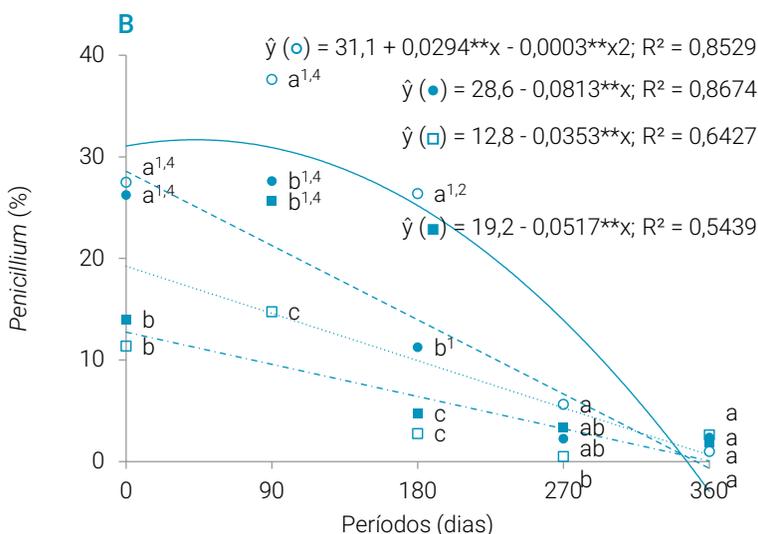
* Na mesma linha difere da testemunha pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade.

^{ns} Na mesma linha não difere da testemunha pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade.



Na análise do comportamento do fungo em função do armazenamento (Figura 3), observa-se que houve decréscimo da ocorrência com o aumento dos períodos independente do tratamento utilizado, o que pode ser atribuído à liberação lenta de compostos com propriedades antifúngicas, tornando o controle mais eficiente à medida que o tempo de contato é aumentado (El-Mougy; Abdel-Kader, 2007).

Figura 3. Ocorrência de *Penicillium* sp. em sementes de feijão macassar tratadas com pós de cascas do caule de umburana (○, ___) e dos frutos de laranja-cravo (□, -.-.), das folhas de eucalipto (●, ---) e dos frutos de pimenta-do-reino (■,), e armazenadas (B).



* e **: significativo a 5 e 1% de probabilidade pelo teste F, respectivamente. Médias seguidas pela mesma letra, dentro de cada dose e em cada período de avaliação, não diferem entre si pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

4 Conclusões

A qualidade fisiológica e sanitária das sementes de feijão macassar *V. unguiculata* sem tratamento é igual à das sementes tratadas com os pós vegetais, indicando que o tratamento não é necessário quando as sementes são selecionadas e armazenadas de maneira adequada pelo período de 360 dias em garrafas PET.

Os pós de folhas de *Eucalyptus* sp., de cascas de *C. reticulata* e de frutos de *P. nigrum* são eficientes no controle de fungos durante o armazenamento de sementes *V. unguiculata*, sendo indicado, dentre esses, o que o agricultor tiver mais facilidade de acesso.

Os produtos naturais testados na forma de pó são viáveis para manter tanto a qualidade fisiológica quanto a qualidade sanitária das sementes crioulas de *V. unguiculata*, sendo mais uma estratégia de conservação das sementes pelos agricultores familiares.



Agradecimentos

A toda a Rede de Sementes da Articulação do Semiárido – Paraíba e aos guardiões das Sementes da Paixão, pelo constante diálogo e aprendizado durante todo o processo de desenvolvimento da pesquisa.

Referências

AMJAD, M.; ANJUM, M. A. Effect of relative humidity and aging period on the quality of onion seed. **International Journal of Agriculture and Biology**, v.4, n.2, p.291-296, 2002.

BARNETT, H. L.; HUNTER, B. B. **Illustrated genera of imperfect fungi**. Minnesota: American Phytopathology Society, 1999. 218p.

BOURGAUD, F. *et al.* Biosynthesis of coumarins in plants: a major pathway still to be unravelled for cytochrome P450 enzymes. **Phytochem Reviews**, v.5, p. 293-308, 2006.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regras para Análise de Sementes**. Secretaria de Defesa Agropecuária. Brasília: MAPA/ACS, 2009a, 398p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Manual de análise sanitária de sementes**. Brasília, DF, 2009b. 200p.

EL-MOUGY, N. S.; ABDEL-KADER, M. M. Antifungal effect of powdered spices and their extracts on growth and activity of some fungi in relation to damping-off disease control. **Journal of Plant Protection Research**, v. 47, n. 3, p. 267-278, 2007.



HENNING, A. A. **Patologia de sementes**. Londrina: EMBRAPA-CNPS, 1994. 43p. (EMBRAPA-CNPSO. Documentos, 90).

GOULART, A. C. P. **Fungos em sementes de soja: detecção e importância**. Dourados: EMBRAPA-CPAO, 1997. 58p. (EMBRAPA-CPAO. Documentos, 11).

JAYATHILAKE, C. *et al.* Cowpea: an overview on its nutritional facts and health benefits. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 98, n. 13, p. 4793-4806, 2018.

MARTHUR, S. B.; KONGSDAL, O. **Common laboratory seed health testing methods for detecting fungi**. Basserdorf: International Seed Testing Association, 2003. 425p.

MENEZES, M.; OLIVEIRA, S. M. A. **Fungos fitopatogênicos**. Recife: Imprensa Universitária da UFRPE, 1993. 277p.

NGUYEN, T. P. *et al.* A role for seed storage proteins in Arabidopsis seed longevity. **Journal of Experimental Botany**, v. 66, n. 20, p. 6399-6413, 2015.

PHETKUL, U. *et al.* New depside from Citrus reticulata Blanco. **Natural Product Research**, v. 28, n. 13, 945-951, 2014.

PUSZTAHELYI, T.; HOLB, I. J.; PÓCSI, I. Secondary metabolites in fungus-plant interactions. **Frontiers in Plant Science**, v. 6, n. 573, 2015.

SHABAN, M. Study on some aspects of seed viability and vigor. **International journal of Advanced Biological and Biomedical Research**, v.1, n.12, p. 1692-1697, 2013.

SILVA, G. C.; SANTOS, C. C.; GOMES, D. P. Incidence of fungi and germination of cowpea seeds (*Vigna unguiculata* L. (Walp) treated with neem oil (*Azadirachta indica* A. Juss). **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, v. 16, n. 4, p. 850-855, 2014.

VIEIRA, E. H. N.; YOKOYAMA, M. Colheita, processamento e armazenamento. *In*: VIEIRA, E. H. N.; RAVA, C. A. **Sementes de feijão - produção e tecnologia**. Embrapa Arroz e Feijão, 2000. p. 233-248.

WALTERS, C.; BALLESTEROS, D.; VERTUCCI, V. A. Structural mechanics of seed deterioration: standing the test of time. **Plant Science**, n. 179, n. 6, p. 565-573, 2010.

WIDODO, G. P. *et al.* Mechanism of action of coumarin against *Candida albicans* by SEM/TEM analysis. **Journal Science**, v. 44, n. 2, p. 145-51, 2012.



Transição agroecológica dos
sistemas de produção de
batata (*solanum tuberosum* L.)
**no Território da Borborema
(Paraíba, Brasil)**

SILVEIRA, Luciano Marçal; SILVA, Emanuel Dias

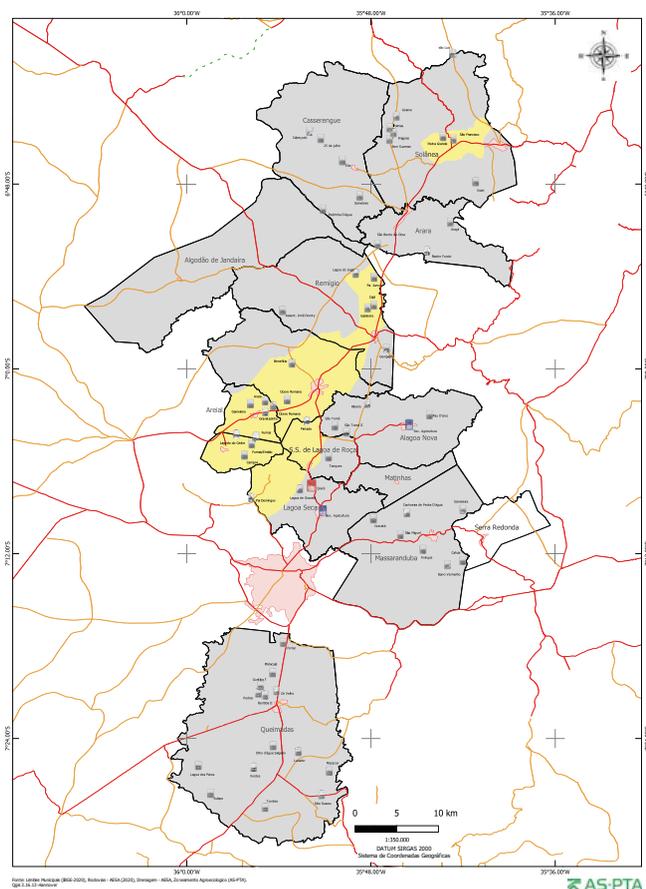




1 Introdução

Na configuração da paisagem do Território da Borborema¹, na mesorregião Agreste da Paraíba, destaca-se uma zona ecológica de relevo aplainado e densamente ocupado por unidades familiares de produção localmente denominada de Agreste do Roçado (Figura 1). O Agreste do Roçado recobre a totalidade dos municípios de Areal e Montadas e frações dos municípios de Esperança, Lagoa Seca, São Sebastião de Lagoa de Roça, Remígio, Solânea e Alagoa Nova.

Figura 1. Localização do Agreste do Roçado – zona ambiental presente no Território da Borborema.



Fonte: AS-PTA

¹ O Território da Borborema é um espaço geográfico socialmente construído por uma rede de organizações sindicais e associativas, o Polo da Borborema, e é composto de 14 municípios (Solânea, Casserengue, Arara, Remígio, Algodão de Jandira, Esperança, Areal, Montadas, São Sebastião de Lagoa de Roça, Alagoa Nova, Matinhas, Lagoa Seca, Massaranduba e Queimadas) da mesorregião do Agreste da Paraíba – Brasil.

Essa zona ecológica está posicionada na superfície mais elevada do planalto da Borborema, em uma altitude que varia entre 600 e 800 metros. É marcada pela presença de solos arenosos (predominam Neossolo Regolítico e planossolos), pobres em seus níveis de matéria orgânica e irregularmente drenados e com um relevo suave ondulado. Aí se localizam as nascentes da Bacia do Rio Mamanguape, principal responsável pela dissecação do local (Lopes *et al.*, 2008).

Segundo Moreira e Targino (1996), o clima dessa área é subúmido, com pluviosidade média anual em torno de 600 a 900 mm e temperaturas suavizadas pela altitude. O ciclo chuvoso de 4 a 5 meses é seguido de um longo período seco de 7 a 8 meses. A vegetação é formada por florestas subcaducifólia e caducifólia, características das áreas agrestes.

A região é marcada pela forte concentração da agricultura familiar, constituída de pequenas propriedades, em sua grande maioria menores que 10 hectares. Trata-se, portanto, de uma paisagem profundamente antropizada há mais de 90 anos.

Esse espaço agrícola foi tradicionalmente ocupado e dominado por uma grande diversidade de cultivos anuais em sistemas de policultivos compostos da combinação de uma grande variedade de grãos, tubérculos, legumes e condimentos (feijão, milho, fava, mandioca, maxixe, jerimum, batata-doce, coentro etc.) que se conformam na principal fonte de renda proveniente da agricultura desta zona ecológica.

As características geoclimáticas dessa porção do território favoreceram o desenvolvimento do cultivo de batata² (*solanum tuberosum* L.), um cultivo originário da cordilheira dos Andes na América do Sul. Ao longo de décadas, a batata se tornou uma importante cultura para as famílias agricultoras da região, cumprindo papel decisivo frente às necessidades econômico-produtivas das pequenas unidades familiares que habitam este espaço.

A partir da década de 1970, a batata foi eleita como cultivo prioritário na região para figurar nos programas de implementação do paradigma da agricultura industrial, preconizado pela Revolução Verde.

O presente texto apresenta e analisa a trajetória histórica desse cultivo no território, os impactos de sua integração nos programas de modernização da agricultura e sua trajetória recente, impulsionada pelas ações assessoradas pela AS-PTA³ junto a uma rede de organizações da agricultura familiar promotoras da agroecologia, o Polo da Borborema⁴, e em parceria com um conjunto de instituições de ensino e pesquisa.

² Na região, é popularmente conhecida como batatinha.

³ A AS-PTA Agricultura Familiar e Agroecologia é uma associação de direito civil sem fins lucrativos que, desde 1983, atua para o fortalecimento da agricultura familiar e a promoção do desenvolvimento rural sustentável no Brasil. Entre suas ações, desde 1993, implementa um programa de desenvolvimento local no Agreste da Paraíba.

⁴ Polo Sindical e das Organizações da Agricultura Familiar da Borborema – uma associação de organizações da agricultura familiar que congrega 13 Sindicatos de Trabalhadores Rurais, uma Associação Regional de Agricultores Agroecológicos e mais de 150 associações comunitárias e grupos informais, uma associação de produtores e produtoras agroecológicas, a EcoBorborema e a CoopBorborema.



2 Trajetória

O cultivo da batatinha teve seus primeiros registros no Agreste da Paraíba nos anos 1930. O cultivo, mais comum em regiões do sul do Brasil, adaptou-se bem às especificidades dos solos e às características climáticas dessa porção do território. A temperatura mais amena, proporcionada pela altitude, e a amplitude térmica diurna atendeu às necessidades fisiológicas para a formação dos tubérculos. Os solos arenosos, adequados ao cultivo de raízes e tubérculos, também favoreceram seu desenvolvimento. O longo período quente e seco na entressafra também confere um papel importante para o controle dos microrganismos patogênicos, contribuindo para a manutenção da qualidade sanitária das plantações. O cultivo, exigente em fertilidade, foi viabilizado graças à sua integração com os sistemas de criação de ruminantes manejados na corda, permitindo acumular e aportar esterco regularmente nos roçados cultivados com batatinha.

A aquisição de esterco proveniente de outras regiões também constituiu uma prática, compensada pelo valor mercantil de sua produção. A batata foi tradicionalmente cultivada em diferentes sistemas de consórcio com outros cultivos: milho, feijão, ervadoce, mandioca, algodão ou coentro. Tais associações contribuíam para conferir maior eficiência no aproveitamento do espaço, da fertilidade dos solos e da mão de obra empregada, assim como minimizavam os riscos agrônômicos e de mercado envolvidos no sistema de cultivo. A batata semente era conservada, durante o período seco no ano, a partir de técnicas de armazenamento em ambientes mais frescos da casa, cobertos por uma camada de areia. Se por um lado, no consórcio, a batata era a cultura de maior valor econômico, por outro, era a cultura mais suscetível aos veranicos, aos problemas fitossanitários e às oscilações de mercado.

A partir da década de 1970, os efeitos das políticas voltadas para a promoção do paradigma técnico e científico da Revolução Verde, em forte aliança com o crescente setor agroindustrial, passaram a ser sentidos na Borborema, especialmente nesta porção do território. Sob a promessa de “modernização da agricultura”, o Estado passou a atuar em mudanças mais profundas na base técnica de produção. As instituições de pesquisa (Empresa de Pesquisa Agropecuária da Paraíba – EMEPA), extensão (Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural da Paraíba – Emater-PB) e crédito (Banco do Estado da Paraíba – PARAIBAN, Banco do Brasil) se voltaram para difundir a adoção de um pacote tecnológico orientado para a especialização produtiva e o uso intensivo de agroquímicos.

O cultivo da batata, eleito como cultura prioritária nos programas públicos, sofreu profundas transformações na base técnica de produção. As instituições de pesquisa e extensão se voltaram para difundir seu cultivo por meio da adoção de um pacote tecnológico envolvendo sementes melhoradas e o uso de adubos químicos e agrotóxicos. Em 1975, com o apoio de programas públicos, foi instalada uma câmara fria destinada à conservação de batata semente no município de Esperança (PB). Nos anos seguintes, mais dois frigoríficos foram instalados nos municípios de Lagoa Seca e Montadas, perfazendo uma capacidade de armazenamento de mais de 1.500 toneladas. Foi criada a Associação de Produtores de Batata da Paraíba (APROBAPA) com o apoio da Emater-Paraíba, em 1981, assim como duas cooperativas de produtores em Esperança

e Montadas. O forte impulso promovido pelas políticas públicas resultou numa forte expansão da cultura da batata durante as décadas de 1970, 80 e 90.

Entretanto sua evolução não se deu de forma linear. A variabilidade climática anual, os problemas fitossanitários – decorrentes em grande medida do modelo tecnológico adotado – e as oscilações dos preços de mercado atuaram de forma recorrente, afetando sua produção e seu rendimento econômico. Assim, a ampliação da produção e produtividade do cultivo se combinou, contraditoriamente, com o aumento de sua vulnerabilidade.

O plantio da batata em regime de monocultivo, condicionado pelo crédito bancário, comprometeu a estabilidade produtiva e o equilíbrio das populações de insetos e microrganismos conferidos originalmente pelos sistemas de consórcio, e conseqüentemente afetou a segurança alimentar, antes proporcionada pela produção diversificada de alimentos para a família. Os efeitos apontados são coerentes com o que afirmam Altieri e Nicholls (2009) sobre a importância dos sistemas tradicionais de policultivo e os danos potenciais de sua substituição por monocultivo. Segundo os autores, os sistemas tradicionais oferecem recursos que favorecem a diversidade alimentar e a geração de renda para as famílias. Além disso, promovem maior estabilidade produtiva, atenuam os riscos, reduzem a incidência de insetos e enfermidades, garantem o uso eficiente do trabalho e a intensificação da produção, valorizando os recursos locais disponíveis.

O uso intensivo de adubos químicos nitrogenados promoveu desequilíbrios metabólicos e fisiológicos, favorecendo o aumento da incidência de doenças e pragas. Ademais, o uso de inseticidas e fungicidas, somado ao aumento dos custos de produção, contribuiu para agravar os problemas fitossanitários e a intoxicação das famílias. De acordo com Chaboussou (2006), em seu livro sobre a *teoria da trofobiase*, todo organismo vegetal fica vulnerável à infestação de pragas e doenças quando excessos de aminoácidos livres e açúcares redutores estão presentes no sistema metabólico, provocando condições fa-



Os sistemas tradicionais favorecem a diversidade alimentar e a geração de renda, promovem maior estabilidade produtiva, atenuam os riscos, reduzem a incidência de insetos e enfermidades, garantem o uso eficiente do trabalho e possibilitam a intensificação da produção, valorizando os recursos locais disponíveis (Altieri; Nicholls, 2009).





Transição agroecológica dos sistemas de produção de batata (*solanum tuberosum* L.) no Território da Borborema (Paraíba, Brasil)

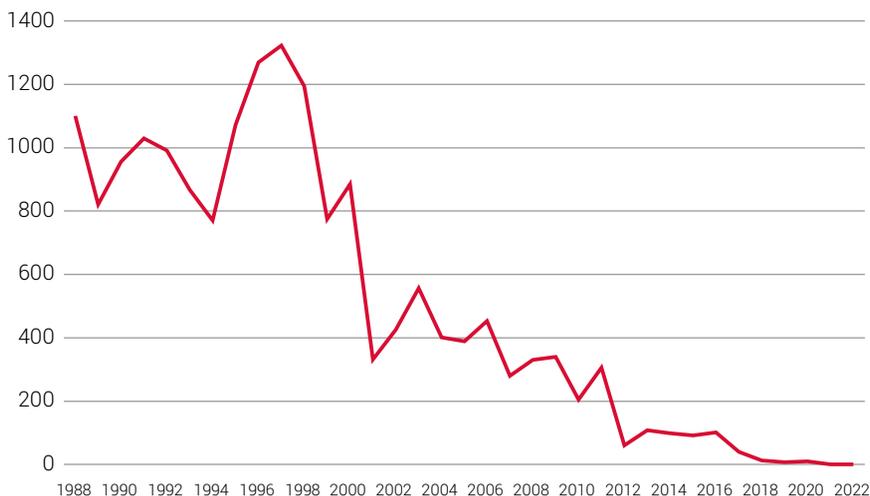
voráveis para sua alimentação, maturação e reprodução. Seus estudos evidenciam que a aplicação de agroquímicos preconizados pela Revolução Verde é diretamente responsável por esses desequilíbrios e pelo aumento da ocorrência de pragas de enfermidades.

O mercado de batatinha abasteceu vários estados do Nordeste, sempre mediado por uma rede de agentes comerciais intermediários que exerciam forte controle na formação dos preços, pressionando os preços para baixo e ampliando ainda mais os riscos associados à atividade. A rede de atravessadores também adquiria a produção condicionada ao pagamento após a sua venda nas regiões metropolitanas, e, por vezes, não cumpria seus compromissos, trazendo graves consequências para as famílias agricultoras.

A cada ano de seca severa, as safras dos agroecossistemas integrados aos sistemas técnicos em monocultivo se frustravam por completo, evidenciando o aumento de sua vulnerabilidade. Esse quadro de riscos elevados foi agravado pelo alto custo de produção decorrente do padrão técnico empregado, implicando o endividamento de centenas de famílias agricultoras junto aos bancos nos anos "ruins".

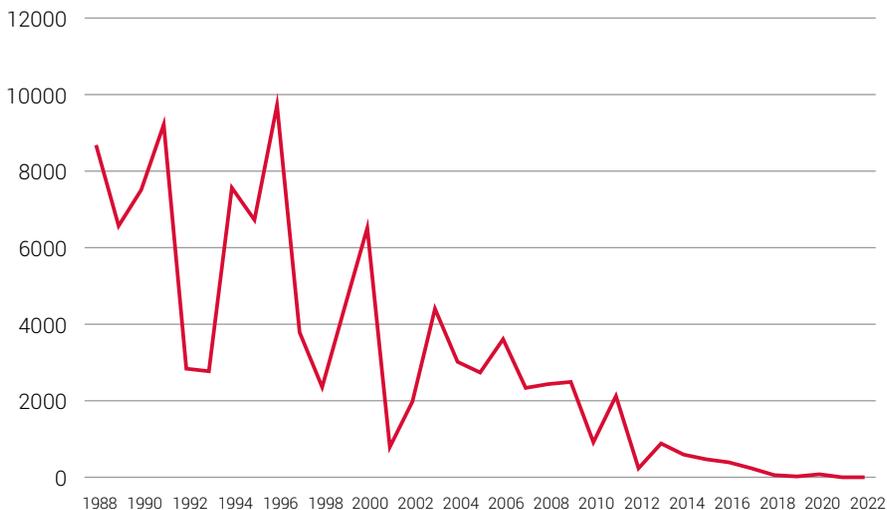
A partir do final da década de 1990 e início dos anos 2000, o cultivo da batatinha entrou numa trajetória de declínio acentuado (ver Gráficos 1 e 2). Em que pese o aumento da área plantada na segunda metade da década de 90, a sua produtividade foi comprometida pela sucessão de anos secos combinados com preços de mercado desfavoráveis e/ou problemas fitossanitários. Em compasso com essa trajetória, assistiu-se à desestruturação das políticas de apoio ao cultivo com a suspensão das linhas de crédito bancário para a cultura, a retração dos serviços oficiais de assistência técnica e de pesquisa, e o fechamento progressivo dos frigoríficos de batata semente.

Gráfico 1. Evolução da área plantada de batatinha no Agreste paraibano.



Fonte: IBGE Pesquisa Agropecuária Municipal (2023).

Gráfico 2. Evolução anual da quantidade produzida de batatinha no Agreste paraibano.



Fonte: IBGE Pesquisa Agropecuária Municipal (2023).

Em 1996, a região produtora comportava entre 600 e 700 produtores plantando 1200 hectares, alcançando uma safra de quase 10 mil toneladas de batata. Em 2009, o número de produtores foi reduzido para menos de 250, cobrindo uma área aproximada de 300 hectares, com safra de 2,6 mil toneladas.

O padrão histórico de implementação do modelo tecnológico preconizado pela Revolução Verde descrito acima evidencia os limites que ameaçam a funcionalidade ecológica e econômica dos sistemas de produção, comprometendo sua resiliência e sua autonomia.

Frente à importância econômica atribuída pelas famílias agricultoras ao cultivo da batatinha, a AS-PTA e o Polo da Borborema vêm desenvolvendo ao longo dos anos um rico processo de experimentação e inovação orientados para a revitalização do cultivo da batata em sistemas de consórcios agroecológicos. Para enfrentamento dos múltiplos desafios técnico-científicos implicados, a ação tem estabelecido parcerias e relações de cooperação com pesquisadores, professores, extensionistas e outros agentes do setor público.

A seguir, apresenta-se a trajetória de revitalização dos cultivos da batata por meio do emprego dos princípios da agroecologia. Em que pese o foco da pesquisa-ação com foco no subsistema do roçado, é possível identificar um conjunto de práticas e inovações sociotécnicas que contribuem para o redesenho do conjunto do agroecossistema, apontando para a transformação de sua estrutura e funcionamento, como proposto por Nicholls *et al.* (2015): aumentar a diversidade acima e abaixo do solo; aumentar a produ-



ção de biomassa e o conteúdo de matéria orgânica do solo; utilizar de forma eficiente os nutrientes, água, energia solar, sementes, organismos do solo e inimigos naturais; implementar sequências e associações de cultivos; melhorar a complementariedade funcional e interações de solos com cultivos e componentes bióticos. E ainda, apontar para a criação de uma infraestrutura ecológica por meio da diversificação na escala da parcela, da propriedade e da paisagem, produzindo interações ecológicas e promovendo o conjunto de serviços ambientais capazes de promover sinergias, de modo que o agroecossistema seja capaz de viabilizar a fertilidade do solo, a regulação natural de pragas e enfermidades e a produtividade dos cultivos. Essas inovações também se apresentam na construção social de diferentes circuitos curtos de comercialização da batata e outros produtos dos roçados, sendo ofertados diretamente pelas famílias agricultoras aos diferentes grupos de consumidores.

3 A Revitalização do Cultivo da Batata em Sistemas Agroecológicos

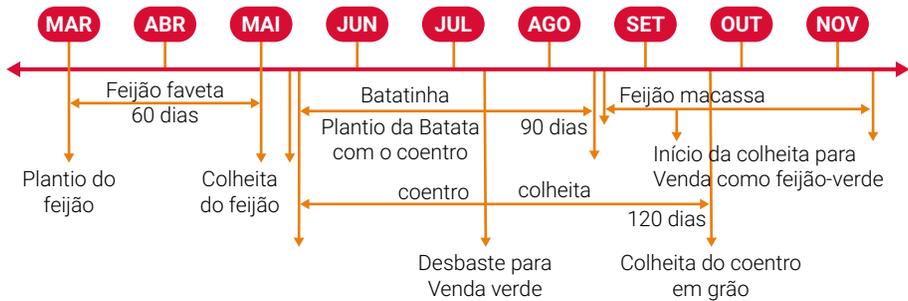
A revalorização das práticas tradicionais de policultivo e a rotação de culturas se encontram entre as primeiras iniciativas para a produção da batata em sistemas de consórcios agroecológicos. Segundo Altieri (1989) e Petersen *et al.* (2002), os policultivos e rotações promovem um conjunto de serviços ambientais, favorecendo a sinergia entre espécies-membro, mecanismos biológicos para equilíbrio de insetos-praga e patógenos e para a reciclagem de nutrientes no sistemas solo-planta. Respondem, também, pelo aumento de produção por unidade de área (Índice Equivalente de Área – IEA⁵) e pela diversidade de alimentos, contribuindo para a segurança alimentar.

Para definirem a composição de seus roçados, as famílias agricultoras mobilizam seus conhecimentos ancestrais a respeito das espécies cultivadas (características fenológicas, arquitetura, suscetibilidade a pragas e doenças, exigências nutricionais etc.), interações com o solo (disponibilidade de água e nutrientes) e com o clima (ciclo chuvoso, umidade do ar e temperatura). Soma-se a esses a disponibilidade de força de trabalho na família, as necessidades alimentares e de investimento e as possibilidades de mercado.

No Agreste do Roçado, foi possível identificar uma grande diversidade de policultivos associados à batata, como os de feijão, fava, milho, erva-doce e coentro em faixas intercaladas, batata-doce na cabeça dos leirões e cultivos variados em sucessão. A Figura 2 apresenta um exemplo de policultivo adotado no município de Lagoa Seca (Petersen *et al.*, 2002).

⁵ Para mais detalhes sobre o Índice de Equivalente de Área, consultar Gliessman (2009, p. 465-468).

Figura 2. Representação gráfica do itinerário técnico de um consórcio com cultivo de batata.



Fonte: Petersen *et al.* (2002).

As primeiras iniciativas de diálogo com a pesquisa com experimentação participativa, envolvendo agricultores produtores de batata, dirigiram-se para a melhoria das práticas de manejo ecológico dos solos. Em meados da década de 1990 e início dos anos 2000, um conjunto de experimentos foi implementado em parceria com a Universidade Federal da Paraíba (UFPB) e a Universidade Federal de Pernambuco (UFPE), orientado para integrar o uso de adubos verdes e combinações com o uso do esterco, visando melhorar as qualidades químicas e biológicas do solo e suprir de forma satisfatória as





Transição agroecológica dos sistemas de produção de batata (*solanum tuberosum* L.) no Território da Borborema (Paraíba, Brasil)

necessidades nutricionais da batata, dispensando o uso de adubos químicos. Segundo Menezes e Sampaio (2002) e Silva *et al.* (2008), a adubação verde com *crotalária juncea*, combinada com aporte de esterco, foi o tratamento que promoveu os resultados mais produtivos no conjunto dos ensaios realizados em 1996, 1997, 2000, 2001 e 2002 (ver Tabela 1). Além do aumento significativo na produtividade, observou-se um incremento nos teores de carbono orgânico do solo, do PH e da capacidade de troca catiônica.

Tabela 1. Produtividade da batata (*Solanum tuberosum* L.) em parcelas submetidas anualmente à adubação verde e/ou com esterco de 1996 a 2002 em um Neossolo Regolítico, em Esperança (PB).

Tratamentos	1996	1997	2000	2001	2002
	----- kg/ha -----				
C	14.400 a	10.613 a	21.435 a	6.656 bc	7.163 b
CE	14.975 a	12.188 a	25.388 a	10.033 a	13.438 a
E	11.238 b	9.400 a	18.806 ab	8.144 ab	7.839 b
T	9.850 b	7.113 a	12.975 b	3.819 c	5.875 b

Fonte: Silva *et al.* (2008).

C = plantio e incorporação da *Crotalária juncea* antes do plantio da batata;

CE = plantio e incorporação da *Crotalária juncea* + aplicação anual de 7,5 t./ha de esterco;

E = aplicação anual de esterco de caprinos de 15 t./ha;

T = testemunha sem adubação.

Os autores também estudaram a nematofauna presente no solo e identificaram uma diminuição da população de nematoides nocivos a partir dos tratamentos com adubação verde em relação à testemunha no ensaio feito em 2001. Na análise de amostras da rizosfera do cultivo de batata, realizada no Laboratório de nematologia da UFPE, observou-se, na contagem dos nematoides dos gêneros (*Pratylenchus*, *Hoplolaimus* e *Trichodorus*) que poderiam causar danos, que o número total de indivíduos foi significativamente maior (75 indivíduos/100 cm³) e apenas 12 no tratamento com crotalária.

Em que pese os efeitos positivos da adubação verde com cultivos de leguminosas em sucessão, essa prática foi de difícil integração nos itinerários técnicos dos sistemas de produção locais. O cultivo sequencial utilizando a adubação verde dentro de um curto período chuvoso implica ocupar uma área tradicionalmente cultivada em sucessão com outros cultivos anuais (feijão, milho e outros) de valor econômico. No entanto, as informações colhidas orientaram práticas de manejo dirigidas a outras modalidades de adubação verde, a exemplo do uso de ramas de gliricídia plantadas nas cercas vivas de divisas, assim como aumentar a qualidade da matéria orgânica utilizada, buscando integrar práticas de compostagem e melhor equilibrar a relação C:N e a disponibilidade de nitrogênio em sua composição.

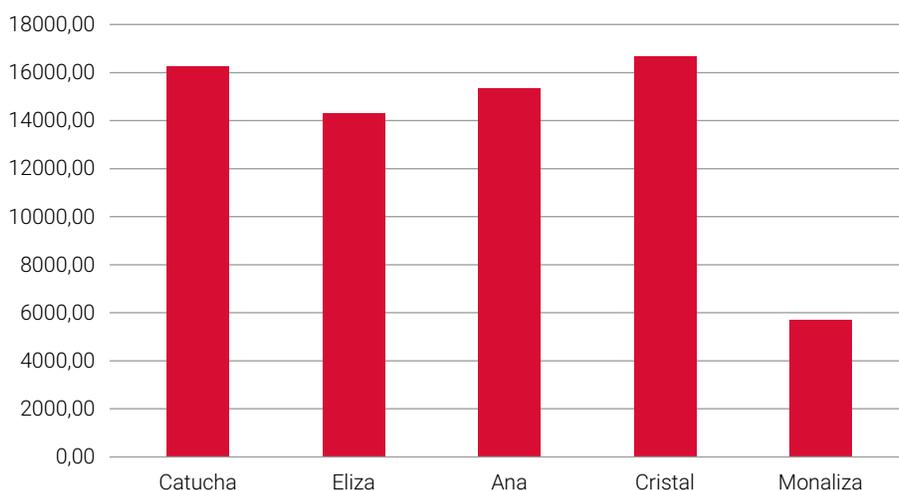
⁶ O experimento não foi conduzido em 1998 e 1999 devido à insuficiência de chuvas.

A partir de 2010, o processo e experimentação ganhou um novo ritmo e aumento de escala em relação ao número de famílias envolvidas no processo de experimentação, permitindo incrementar a dinâmica de inovação para a revitalização da cultura da batata em sistemas de consórcios agroecológicos.

Com o objetivo de identificar variedades adaptadas às condições geoclimáticas da região, foram implantados três ensaios de variedades provenientes dos bancos de batata semente da Embrapa Clima Temperado. Nos ensaios, instalados em propriedades das famílias agricultoras, foram avaliadas as cultivares Ana, Elisa, Cristal, Catucha e Monalisa. As famílias da região cultivam a batata Monalisa desde a década de 1990, e o material utilizado foi disponibilizado por elas. O ensaio foi conduzido com práticas que dispensam o uso de agroquímicos: adubação orgânica com esterco bovino e uso de biofertilizante líquido (Silva *et al.*, 2011).

As cultivares de batata disponibilizadas pela Embrapa apresentaram boa produtividade e boa adaptação às condições de sequeiro do Agreste paraibano. Observou-se tolerância aos elevados estresses hídricos e resistência à queima e pinta preta. A cultivar Monalisa apresentou uma baixa produtividade, evidenciando os efeitos da degenerescência da batata semente causada por viroses, em função de seu plantio sucessivo por vários anos sem os cuidados de seleção do material genético. Como pode ser observado no Gráfico 3, as variedades Cristal e Catucha apresentaram os melhores desempenhos em produtividade e aceitação junto aos consumidores das feiras agroecológicas⁷, com destaque para as qualidades de resistência da película às condições de manejo dos tubérculos e coloração atraente (Silva *et al.*, 2011).

Gráfico 3. Produção média total das cultivares de batata (kg/ha) no Agreste da Paraíba.



Fonte: Silva *et al.* (2011).

⁷ O Território da Borborema conta com uma Rede de 12 Feiras Agroecológicas em nove municípios.



Transição agroecológica dos sistemas de produção de batata (*solanum tuberosum* L.) no Território da Borborema (Paraíba, Brasil)

No ano de 2011, uma parceria com o Governo do Estado da Paraíba abriu novas oportunidades para apoio à produção agroecológica de batatinha. O Estado, em diálogo com as demandas do Polo da Borborema, investiu recursos para reativar a câmara fria de batatas sementes localizadas no município de Esperança e adquiriu 900 caixas de sementes das cultivares Cristal e Catucha, com o objetivo de apoiar a revitalização do cultivo da batata em bases agroecológicas. Além disso, estimulou os agentes de pesquisa e extensão oficiais a apoiarem essa ação, reorientando seus enfoques em direção aos princípios da agroecologia.

Foi constituída a Comissão Territorial da Batatinha, compondo um espaço multiatores⁸ para gerir coletivamente as ações a partir de uma abordagem participativa liderada pelo Polo da Borborema. Com esse impulso, cerca de 100 famílias agricultoras de 53 comunidades dos municípios do Agreste do Roçado se envolveram num processo coletivo de experimentação de inovações nas práticas de manejo e produção de batata agroecológica. Em 2012, apesar da seca severa que se abateu na região, foram produzidas cerca de 90 toneladas de batata agroecológica, sendo 49 toneladas escoadas nos mercados, 9 toneladas destinadas ao autoconsumo das famílias agricultoras e 32 toneladas armazenadas em câmara fria para batata semente (Silva; Vieira; Santos, 2013).

Conjugada com o estímulo à produção de batata agroecológica, uma nova estratégia de comercialização foi estabelecida por meio da diversificação dos circuitos comerciais, privilegiando os canais curtos. Dessa forma, a partir de 2012, o escoamento da batata se redistribuiu para atender às feiras agroecológicas geridas pela EcoBorborema, o mercado institucional (Programa de Aquisição de Alimentos – PAA; Programa Nacional da Alimentação Escolar – PNAE), as feiras livres nos municípios e a vizinhança nas comunidades onde são cultivadas.

Tabela 2. Circuitos de comercialização da batata agroecológica no Território da Borborema em 2012.

Mercado	Quantidade (Toneladas)	Valor Apurado (R\$)
Feiras Agroecológicas	4,37	7.366,00
Feiras Livras	17,45	20.646,00
PAA*/PNAE**	8,30	13.849,00
EMPASA/Atravessador	17,36	18.730,00
Vizinhos	0,60	696,00
Outros(eventos)	0,28	540,00
Total	48,36	61.827,00

* Programa de aquisição de Alimentos; ** Programa Nacional de Alimentação Escolar
Fonte: Levantamento AS-PTA

⁸ O Comitê é composto das seguintes organizações: Polo da Borborema, Associação dos Agricultores(as) Agroecológicos do Compartimento da Borborema (EcoBorborema), AS-PTA, Secretaria Estadual da Agricultura e Pesca, Embrapa, EMATER, EMEPA e Banco do Nordeste do Brasil (BNB).

O processo de experimentação de inovações se intensificou, ampliando a rede de agricultores/as experimentadores/as. Os consórcios e as práticas de adubação orgânica associadas ao uso de biofertilizantes pautaram diferentes iniciativas de produção, estimulando os processos de inovação no cultivo da batata agroecológica.

A característica predominante dos solos da região, com textura franco-arenosa, baixa capacidade de troca catiônica e pobres em fósforo, cálcio e micronutrientes, motivou agricultores e técnicos a experimentarem a incorporação de pó de rocha, com a finalidade de melhorar as qualidades físicas, químicas e biológicas dos solos quando integrados às demais práticas de manejo ecológico dos solos que já vinham sendo adotadas.

Em relação às práticas de manejo ecológico dos solos, vale destacar três práticas estimuladas pela pesquisa-ação junto às famílias agricultoras:

1 - Ampliação da Produção de Biofertilizantes

O aumento da produção de biofertilizante ganhou destaque em estreita integração com as ações da produção dos campos de batata agroecológica. O uso do biofertilizante vem conferindo qualidades nutricionais e sanidade satisfatória para os cultivos. Nesse período foram instaladas 20 biofábricas (pequenas estruturas familiares para a produção de biofertilizantes, composta de recipientes plásticos, com capacidade de armazenamento de 240 litros de biofertilizante e uma bomba de pulverização costal), nos municípios de Esperança, Lagoa Seca, Montadas, Remígio e Areial. Em média, anualmente foram produzidos 10.000 litros/ano de biofertilizantes pelas famílias produtoras do cultivo da batata agroecológica e outros cultivos de renda dos roçados consorciados.

2 - Implantação das Unidades de Beneficiamento de Esterco

Para a melhoria da qualidade do esterco, estimulou-se a implantação de esterqueiras associadas a práticas eficientes de manejo da fertilidade por meio do armazenamento, compostagem de esterco e restos vegetais. O esterco compostado nas esterqueiras promoveu melhor desempenho no crescimento das plantas, pois a matéria orgânica estabilizada conferiu maior capacidade de retenção de umidade e liberação adequada dos nutrientes para os cultivos. Nesse período foram implantadas 56 unidades, envolvendo 42 famílias agricultoras (Areial, Lagoa Seca, Remígio, Esperança e Montadas).

3 - Intensificação do Uso do Pó de Rocha

A utilização de pó de rocha pelas famílias agricultoras se constitui em mais uma prática orientada para a melhoria da saúde do solo, sobretudo daqueles mais empobrecidos e degradados. As famílias envolvidas com o trabalho de revitalização da batata fizeram uma aquisição de 30 toneladas de pó de rochas para adubação dos campos, sobretudo nos municípios de Areial, Montadas, Esperança e Lagoa Seca. Essa compra foi subsidiada pelas próprias famílias agricultoras, e os Sindicatos Rurais solicitaram das Prefeituras Municipais os transportes para trazer o pó de rocha do estado de Alagoas.



Várias pesquisas sobre a viabilidade do uso de pó de rocha na agricultura foram desenvolvidas nos campos de produção de batata adubados com diferentes fontes orgânicas (pó de rocha, esterco bovino não curtido, folhas de glicíndia, esterco bovino curtido nas esterqueiras). Os resultados dessas pesquisas são apresentados em alguns artigos deste livro. Pode-se adiantar que houve aumento na produção da batata com o uso do pó de rocha misturado com esterco da esterqueira e folhas de glicíndia, contribuindo para a melhoria da fertilidade dos solos.

Vale destacar as experiências realizadas pelas famílias agricultoras, em parceria com a Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), buscando avaliar os efeitos de diferentes doses de pó de rocha (0 a 4 toneladas por hectare) na produção e produtividade da batata agroecológica em sistemas familiares da região. A análise da curva de resposta aponta para efeitos positivos e de maior eficiência produtiva com 2,5 t/ha. Em um dos ensaios, observou-se um crescimento médio na produtividade de batata comercial da ordem de 23,91%, em comparação com o tratamento sem o uso de pó de rocha. Segundo os autores, as interações da matéria orgânica (utilizada na adubação do solo) com o pó de rocha produziram efeitos positivos na liberação dos nutrientes provenientes do pó de rocha combinados com a mineralização da matéria orgânica. A liberação dos nutrientes contidos no pó de rocha produziu aumento de P, Ca, Mg e melhoria na Soma de Base SB e na Capacidade de Troca de Cátions CTC (28,22%), bem como o aumento do pH (Santos *et al.*, 2014).

Além dos resultados apontados na pesquisa, os agricultores observaram que ao longo dos anos seguintes os resultados produtivos foram ainda melhores, assim como a qualidade da batata (qualidade da pele). Segundo Gomes *et al.* (2009 *apud* Santos *et al.*, 2014), além do aporte de nutrientes nos cultivos de batata, as plantas adubadas com silício, independentemente da forma de aplicação e da fonte utilizada, apresentaram menor número de injúrias foliares.

Ao longo de seis anos, entre 2011 e 2016, em torno de 120 famílias agricultoras produziram mais de 700 toneladas de batata agroecológica no Território da Borborema, com resultados bastante positivos (Azevedo *et al.*, 2018).

Em 2017, em plena expansão do trabalho de revitalização da batata agroecológica, a Comissão Territorial foi informada das limitações de funcionamento da câmara fria mantida pelo governo do estado utilizada para estocar as batatas sementes no município de Esperança. Suas instalações e equipamentos antigos impunham custos elevados de manutenção e baixa eficiência econômica.

Diante desse obstáculo, o Polo da Borborema mobilizou o apoio do governo do Estado para a instalação de dois contêineres refrigerados para armazenamento de batata semente nas dependências do Frigorífico de Batata Semente de Esperança. Esses contêineres funcionaram apenas em 2018, uma vez que o governo do estado informou que os custos de aluguel eram inviáveis.

Em 2019, sem estrutura física para o armazenamento da batata semente, o ciclo de conservação das sementes de batata foi interrompido, gerando impactos severos na produção da batata agroecológica. Diante desses desafios, o Polo da Borborema e a AS-PTA mobilizaram recursos com apoio da Fundação Laudes para fortalecimentos das estratégias de consórcios em bases agroecológicas para o Território da Borborema, sendo uma das ações voltada para a aquisição um contêiner refrigerado, com capacidade de estoque de 20 toneladas de batata semente.

Em 2022, o contêiner refrigerado foi instalado no Banco de Sementes Mãe, sendo utilizado como câmara fria associado a energia solar, diminuindo os custos com a conservação das sementes de batata utilizada na produção agroecológica.

O apoio do projeto Laudes Foundation também permitiu a instalação de uma estufa para multiplicação da batata semente em ambiente telado pra uso da tecnologia de propagação de sementes por minitubérculos. Essa ação foi combinada com o estreitamento da parceria com o Instituto Agrônomo de Campinas (IAC) e com a UEPB para implementar o sistema de produção de minitubérculos de batata semente, a partir da tecnologia IAC de multiplicação de material propagativo livre de vírus, a partir do broto de tubérculos sadios. Essa técnica, juntamente com o aprimoramento das práticas de seleção de materiais não contaminados, abre oportunidades para que a produção e reprodução de batata semente avance no território, diminuindo seus custos e problemas associados à degenerescência das sementes de batata.



Transição agroecológica dos sistemas de produção de batata (*solanum tuberosum* L.) no Território da Borborema (Paraíba, Brasil)

A trajetória de conversão da batata avança na integração de forma sustentável em sistemas de produção agroecológica, ganhando qualidade e apontando para uma nova configuração dos agroecossistemas, na qual a batata se insere como mais um cultivo em sistemas multiversos.

Conforme Nicholls, Altieri e Vazquez (2015), a conversão para um manejo baseado em princípios agroecológicos afeta todo o agroecossistema, e não apenas uma parte dele. Assim, é necessário redesenhar o sistema como um todo, com base em um novo conjunto de relações ecológicas.

Frente a essas exigências, as famílias envolvidas nos processos de experimentação para a revitalização da produção de batata em bases agroecológicas também vêm se envolvendo nas diferentes redes temáticas de experimentação agroecológica do Polo da Borborema. Em que pese a grande heterogeneidade no estágio de transição, essas famílias estão também integradas em processos de inovação que envolvem o conjunto dos agroecossistemas com práticas de recomposição do estrato arbóreo, estratégias de produção e manejo alimentar dos rebanhos, integração entre os sistemas de criação e de produção vegetal, práticas de captação, conservação e uso das águas. Vale também realçar que os agroecossistemas das famílias envolvidas se encontram em distintos graus de transição.

Por fim, a reintrodução do cultivo da batata com base em princípios agroecológicos implica não apenas a reconfiguração das suas formas de integração ecológica nos agroecossistemas, mas o reposicionamento de seu papel na reprodução econômica: deixar a exclusividade no sistema de cultivo, modo defendido pela agricultura industrial, para se integrar à ampla diversidade produtiva dos sistemas agroecológicos.

Referências

ALTIERI, M. **Agroecologia**: as bases científicas da agricultura alternativa. Rio de Janeiro: PTA/FASE, 1989.

ALTIERI, M.; NICHOLLS, C. **Biodiversidad y manejo de plagas en agroecossistemas**. Barcelona ICARIA Editorial, 2009, 248p.

AZEVEDO, W. *et al.* Produção de batata (*Solanum tuberosum*) em sistemas familiares agroecológicos no Agreste da Borborema, Paraíba. **Cadernos de Agroecologia** – Anais do VI CLAA, X CBA e V SEMDF, v. 13, n. 1, jul. 2018.

CHABOUSSOU, F. **Plantas doentes pelo uso de agrotóxicos**: novas bases de uma prevenção contra doenças e parasitas – A teoria da trofobiose. São Paulo: Expressão Popular, 2006. 323 p.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia**: processos ecológicos em agricultura sustentável. Porto Alegre: Ed. Universidade UFRGS, 2009. 653p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Pesquisa Agropecuária Municipal – PAM Séries Históricas. **IBGE**, 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/agricultura-e-pecuaria/9117-producao-agricola-municipal-culturas-temporarias-e-permanentes.html?=&t=series-historicas>. Acesso em: 10 dez. 2023.

MOREIRA, E.; TARGINO, I. **Geografia da Paraíba**. João Pessoa: Ed. Universitária/UFPB, 1996.

MENEZES, R.; SAMPAIO, E. Produção de batatinha com incorporação de esterco e crotalária no Agreste Paraibano. *In*: SILVEIRA, L.; PETERSEN, P.; SABOURIN, E. (Orgs.). **Agricultura Familiar e Agroecologia no Semiárido**: avanços a partir do Agreste da Paraíba. Rio de Janeiro: AS-PTA, 2002. p. 261-273.

NICHOLLS, C.; ALTIERI, M.; VAZQUEZ, L. Agroecologia: principios para la conversión y el rediseño de sistemas agrícolas. **Agroecología**, v. 10, n. 1, p. 61-72, 2015.

PETERSEN, P.; SILVEIRA, L. M.; ALMEIDA, P. Ecosistemas naturais e agroecossistemas tradicionais no Agreste da Paraíba: Uma analogia socialmente construída e uma oportunidade para conversão agroecológica. *In*: SILVEIRA, L.; PETERSEN, P.; SABOURIN, E. (Orgs.). **Agricultura Familiar e Agroecologia no Semiárido**: avanços a partir do Agreste da Paraíba. Rio de Janeiro: AS-PTA, 2002. p. 35-39.

SANTOS, J.; SILVA, E.; BESERRA, A. Produção agroecológica de batata em relação à doses de pó de rocha. **Revista Tecnologia & Ciência Agropecuária**, v. 8, n. 1, p. 29-35, mar. 2014.

SILVA, T. *et al.* Efeitos da adubação orgânica sobre a fertilidade de um Neossolo Regolítico no Agreste paraibano ao longo de dez anos. *In*: MENEZES, R.; SAMPAIO, E.; SALCEDO, I. (Orgs.). **Fertilidade do Solo e Produção de Biomassa no Semiárido**. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 2008. p. 203-231.

SILVA, E. *et al.* Estratégias de produção da batatinha agroecológica no Agreste da Paraíba. **Cadernos de Agroecologia**, v. 6, n. 2, dez. 2011.

SILVA, E.; VIEIRA, T.; SANTOS, A. Revitalização do cultivo da batata agroecológica: gerando segurança alimentar e novas relações de mercado no Agreste da Borborema. **Cadernos de Agroecologia**, v. 8, n. 2, nov. 2013.



Pesquisas Participativas para a Revitalização da batata agroecológica no Agreste da Borborema

**CORRÊA, Elida Barbosa¹; SILVA, José Rodrigues Pacífico²;
MONTEIRO FILHO, Antônio Fernandes³; FERNANDES, Josely
Dantas⁴; NASCIMENTO, Rivaldo da Costa⁵; FREIRE, Oliveiros
de Oliveira⁶; SILVA, Ana Eliza Oliveira⁷; LEITE, Saulo Ferreira⁸;
SOUZA DIAS, José Alberto Caram⁹; PEREIRA, João Vitor da
Silva¹⁰; DUARTE, Sayonara Medeiros¹¹; AZEVEDO, Wagner
Santos Lima¹²; SILVA, Emanuel Dias¹³**

¹ Universidade Estadual da Paraíba, elida@servidor.uepb.edu.br; ² Universidade Estadual da Paraíba, rodriguespacifico@yahoo.com.br; ³ Universidade Estadual da Paraíba, afernandesmf@gmail.com; ⁴ Universidade Estadual da Paraíba, joselysolo@yahoo.com.br; ⁵ Universidade Estadual da Paraíba, rivaagro10@gmail.com;

⁶ Universidade Estadual da Paraíba, oliveirosenar@gmail.com; ⁷ Universidade Estadual da Paraíba, anaelizaagro@gmail.com; ⁸ Universidade Estadual da Paraíba, saulo_fleite@yahoo.com.br; ⁹ IAC/APTA/SAA-SP, jose.dias@sp.gov.br; ¹⁰ Universidade Estadual da Paraíba, vitorpereira.vp644@gmail.com; ¹¹ Universidade

Estadual da Paraíba, sayonara.duarte@aluno.uepb.edu.br; ¹² Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa AS-PTA, wagner.santos@aspta.org.br; ¹³ Assessoria e Serviços

a Projetos em Agricultura Alternativa AS-PTA, emanoel@aspta.org.br



1 Contexto

A batata (*Solanum tuberosum* L.), rica em proteínas e fonte de vitaminas e sais minerais, é o tubérculo mais cultivado no mundo. Apesar de ser conhecida como batata inglesa, a batateira tem o centro de origem na Cordilheira dos Andes (Töfoli; Domingues, 2022). O cultivo de batata no Brasil se concentra nos estados de Minas Gerais, São Paulo e Paraná; e na região Nordeste no estado da Bahia (IBGE, 2024).

O cultivo da batata ocorre no Agreste da Paraíba desde 1930 (Lopes; Brito; Santos, 2008). Durante os anos 1970 a 1980 a produção de batata em sistema convencional teve elevado fomento governamental no estado. Os incentivos do governo e o financiamento dos bancos para o cultivo da batata estavam relacionados à aquisição de um pacote tecnológico, com a utilização de monocultivo, compra de sementes, fertilizantes químicos e agrotóxicos. Com o passar dos anos, a variabilidade e a escassez das chuvas, a baixa fertilidade dos solos e o recuo do investimento governamental causaram o declínio da produção especializada da batata, que não conseguiu competir economicamente com a batata produzida pelas regiões Sul e Sudeste, causando o abandono do plantio da cultura por muitas famílias (Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa – AS-PTA, 2011; Silva; Vieira; Santos, 2013). No entanto, apesar da crise da batata produzida em sistema convencional, algumas famílias continuaram a produzi-la na região, utilizando o sistema agroecológico (AS-PTA, 2011).

A revitalização da batata agroecológica no Agreste da Borborema teve importante ação no ano de 2009, com o plantio das cultivares de batata BRS Ana, BRS Elisa, BRS Cristal e BRS Catucha, disponibilizadas pela Embrapa Clima Temperado, em três propriedades de agricultores/agricultoras pertencentes ao Polo da Borborema. As sementes de batata tiveram boa adaptação ao cultivo em sistema agroecológico no Semiárido paraibano, expandindo a produção para outras famílias agricultoras (AS-PTA, 2011; Silva; Vieira; Santos, 2013). No ano de 2012, a Comissão Territorial da Batata Agroecológica foi criada com a finalidade de impulsionar o processo de revitalização da batata agroecológica na Paraíba. A Comissão Territorial da Batata Agroecológica foi um fórum composto pela sociedade civil organizada, órgãos do governo e universidade para tratar de ações que promovam a revitalização da batata no território da Borborema (AS-PTA, 2014; AS-PTA, 2021).

No atual momento de revitalização da batata agroecológica, é fundamental que estratégias sejam desenvolvidas para fomentar o sistema de produção da cultura, promovendo a segurança alimentar e a rentabilidade econômica das famílias agricultoras. Um dos principais problemas para a produção da batata agroecológica é a qualidade e a disponibilidade de batata semente, fato diagnosticado e trabalhado desde o ano de 2014 em projetos de pesquisa-ação pelo grupo de pesquisa. Seminários de pesquisa (2014, 2017, 2019 e 2022) vêm sendo realizados para divulgar os resultados desenvolvidos pela Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) em parceria com a AS-PTA e para difundir técnicas de produção da batata para consumo e semente em sistemas agroecológicos/orgânicos (AS-PTA, 2014; UEPB, 2017; 2019; 2022).



O objetivo deste trabalho é descrever o estado da arte das pesquisas participativas realizadas para a revitalização da batata agroecológica no Agreste paraibano em parceria com a AS-PTA.

2 Metodologia

Os trabalhos com a revitalização da batata agroecológica no Agreste do Estado da Paraíba envolvendo a UEPB iniciaram a partir da criação do Núcleo de Extensão Rural e Agroecológica (NERA) e da Especialização/Residência Agrária em Agroecologia (CNPq 26/2012 – PRONERA) no Campus II, no ano de 2012. A criação do NERA e da especialização foi um grande avanço para o Campus II da UEPB, pois conectou as demandas das famílias agricultoras com as atividades de ensino, pesquisa e extensão da universidade.

As pesquisas com a batata agroecológica foram iniciadas no ano de 2014, em parceria com a AS-PTA, junto às famílias agricultoras do Polo Sindical e das Organizações da Agricultura Familiar da Borborema no Agreste da Paraíba.

Para compor o presente trabalho, realizou-se uma revisão com base em monografias do curso de Agroecologia da Universidade Estadual da Paraíba, resumos publicados em congressos e informações abordadas em eventos realizados com a temática de produção agroecológica de batata no Agreste da Paraíba realizada pelo grupo de pesquisa participativa.

3 Resultados e Discussão

O cultivo da batata agroecológica (Figura 1) na Paraíba tem o protagonismo das famílias agricultoras, sendo comercializada principalmente em feiras agroecológicas e no programa de aquisição de alimentos (PAA). A batata é cultivada em sistema de consórcio, com adubação orgânica (composto, esterco), utilização de biofertilizante e de pó-de-rocha (Silva; Vieira; Santos, 2013; Silva *et al.*, 2015; Azevedo *et al.*, 2018).

Figura 1. Cultivo de batata em sistema agroecológico no município de Areial (PB).



Fonte: arquivo de Elida B. Corrêa



No atual momento de revitalização da batata agroecológica, é fundamental que estratégias sejam desenvolvidas para fomentar o sistema de produção da cultura, promovendo a segurança alimentar e a rentabilidade econômica das famílias agricultoras.



Devido aos danos causados pelas doenças, a primeira ação da pesquisa foi a diagnose das doenças na batateira cultivada no campo e nas batatas sementes armazenadas na câmara fria no município de Esperança (PB). Durante o ano de 2014 foi realizado um levantamento das doenças que incidiam sobre os tubérculos armazenados na câmara frigorífica em Esperança (PB), procedentes dos campos de produção da batata agroecológica cultivada no brejo paraibano. Amostras de 20 tubérculos foram coletadas de 118 caixas armazenadas pelos agricultores/agricultoras. Após análise no laboratório de Fitopatologia da UEPB, foram diagnosticadas as seguintes doenças: sarna, podridão-mole e podridão-seca (Silva *et al.*, 2016). Nas batateiras cultivadas no campo foram diagnosticadas as doenças murchadeira, pinta-preta e canela seca. Os resultados do trabalho e as orientações quanto ao manejo das doenças foram compartilhados com as famílias agricultoras por meio de oficina durante o I Seminário de Revitalização da Batata Agroecológica, organizado pela Comissão Territorial de Batata Agroecológica da Borborema no dia 02 de dezembro de 2014, no município de Lagoa Seca (PB) (AS-PTA, 2014; Silva, 2016).

No dia 22 de novembro de 2017 foi realizado o II Seminário de Revitalização da Batata Agroecológica no auditório do campus II da UEPB em Lagoa Seca. Aproximadamente 80 agricultores, estudantes, professores e técnicos se reuniram para o compartilhamento dos resultados de pesquisa e para planejar as ações e estratégias das ações do ano de 2018. Durante o evento foram realizadas oficinas com os temas: (i) Manejo e Fertilidade do Solo, (ii) Manejo ecológico de doenças e (iii) Qualidade da Batata Semente. O evento teve o objetivo de compartilhar os conhecimentos e orientar os agricultores/agricultoras sobre formas de manejo da cultura para aumentar a produtividade e diminuir os danos causados pelas doenças/pragas (UEPB, 2017).



O manejo alternativo das principais doenças que incidem na batateira cultivada no Agreste da Paraíba foi estudado por meio do tratamento de tubérculos sementes com baixo vigor da cultivar Electra. O experimento foi realizado em unidade familiar no município de Montadas (PB), por meio do tratamento das batatas com caldas alternativas (manipueira, água de castanha de caju), biofertilizante, água de vidro/calda de cal e cinza), produtos comumente utilizados pelas famílias agricultoras na região. A aplicação dos produtos alternativos não influenciou na produção e na incidência das doenças podridão mole e podridão seca e das pragas que causaram injúria nos tubérculos (Freire, 2018). Os resultados foram apresentados no IV Encontro sobre Produção da Batatinha Agroecológica no Território da Borborema/III Seminário de Revitalização da Batata Agroecológica, realizado em Esperança (PB), no dia 19 de março de 2019. O evento contou com a participação de aproximadamente 120 agricultores/agricultoras, além de estudantes, pesquisadores, professores e técnicos (AS-PTA, 2019).

Dentre as temáticas abordadas durante o III Seminário de Revitalização da Batata Agroecológica, o Sementeiro de batatinha foi apresentado como uma forma de produção de batata semente sadia na unidade familiar. Para o Sementeiro de batata, é escolhida uma área da propriedade que nunca tenha sido cultivada com batata ou outras solanáceas, com boas condições para o desenvolvimento da batata e livre de patógenos veiculados ao solo. Plantas com sintomas de doenças e com baixo desenvolvimento devem ser retiradas da área. Os tratos culturais e o manejo das doenças e pragas (principalmente as transmissoras de viroses, como o pulgão) são intensificados nesta área, para a obtenção de batata semente sadia (Pereira; Heberlé; Daniels, 2009).

Após a condução das pesquisas com manejo ecológico das doenças na batateira, os dados mostraram que as principais doenças que ocorriam no campo tinham como veículo de disseminação a batata semente. Após os resultados não satisfatórios com o manejo alternativo das doenças nas batatas sementes, as pesquisas foram direcionadas para a produção de batata semente por meio da tecnologia IAC-Broto/Batata-semente (Figura 2), como forma de aumentar o lote de batata semente sadia, resultando na utilização de sementes livres de patógenos.

No ano de 2018 foram iniciados os trabalhos com a tecnologia IAC-Broto/Batata-semente (de Souza-Dias; Feldmann, 2024) no campus II da UEPB (AS-PTA, 2021), avaliando-se o substrato fibra-de-coco e a adubação com biofertilizante otimizado para a cultura, com a cultivar Electra (Nascimento *et al.*, 2019). A partir do primeiro trabalho realizado, estudos têm sido realizados para otimizar o substrato de produção de batata e a adubação da batata, feita com biofertilizante que atenda às necessidades da cultura, utilizando produtos permitidos pela agricultura orgânica.

A produção de batata semente no Brasil segue a Instrução Normativa nº 32, de 20 de novembro de 2012 (Brasil, 2012), que estabelece as normas para a produção e a comercialização de material de propagação de batata e os seus padrões em todo o território nacional para a garantia da identidade e qualidade do material de propagação.

Figura 2. Batata-semente, classe básica (G-0), cultivar Ágata com brotação em estágio fisiológico ideal para desbrota (brotos com tamanho acima de 3 cm).



Brotos destacados e ensacados



Brotos a serem adicionados nas bandejas com substrato adubado.



Plantio dos brotos nas bandejas.



Germinação de brotos, aos 12 dias após plantio.



Germinação aos 17-20 dias após plantio dentro de telado antiafídeos.



Plantas de batata cultivar Ágata, em plena vegetação e sanidade, com ausência de insetos e outras pragas, aos 35-40 dias do plantio.



Minitubérculos produzidos de brotos: média de 3 minitubérculos /broto (cada vaso com 2 brotos plantados)



Fonte: Souza Dias e Corrêa (2020).

Fotos: José Alberto Caram de Souza Dias. Local: IAC/APTA/SAA-SP.



O material de propagação de batata é produzido nas seguintes categorias: (i) genética, (ii) básica (G0, G1, G2 e G3), (iii) certificada de primeira geração (C1), (iv) certificada de segunda geração (C2), supervisionada de primeira (S1) e segunda geração (S2). No Quadro 1 são descritas as especificações de cada categoria de acordo com MAPA IN 32, de 21 de novembro de 2012.

Quadro 1. Categorias de batata semente de acordo com MAPA IN 32, de 21 de novembro de 2012.

Categoria	Descrição
Genética	Material de reprodução assexuada, obtido a partir do processo de melhoramento de plantas, sob a responsabilidade e controle direto do seu obtentor, melhorista, mantenedor ou introdutor, mantidas as suas características de identidade e pureza genética.
Básica G0	Obtida a partir da batata semente genética ou da muda básica de batata (muda produzida in vitro, na categoria básica G0, utilizada como material de origem para a produção de batata semente da mesma categoria), e cultivada em ambiente protegido.
Básica G1	Obtida a partir da batata semente categoria básica G0.
Básica G2	Obtida a partir da batata semente categoria básica G1.
Básica G3	Obtida a partir da batata semente categoria básica G2.
Certificada de primeira geração – C1	A batata semente categoria certificada de primeira geração – C1 terá como origem a batata semente categoria básica ou a muda certificada.
Certificada de segunda geração – C2	A batata semente terá como origem a batata semente categoria certificada de primeira geração – C1, a batata semente categoria básica ou a muda certificada.
S1	A batata semente terá como origem a batata semente categoria certificada de segunda geração – C2, ou categorias superiores, ou a muda certificada.
S2	A batata semente terá como origem a batata semente categoria S1, ou categorias superiores, ou a muda certificada.

Fonte: Brasil (2012).

Para que o Agreste paraibano se torne região produtora de batata semente, é necessário o conhecimento da legislação que normatiza os padrões de identidade e de qualidade para a produção e comercialização de batata semente. Nos Quadros 2, 3 e 4 são descritos os padrões de identidade e de qualidade para a produção e comercialização de material propagativo de batata (Brasil, 2012).

Quadro 2. Padrões de identidade e de qualidade para a produção e comercialização de material de propagação de batata de acordo com MAPA IN 32, de 21 de novembro de 2012.

Instrução Normativa n. 32 de novembro de 2012							
ANEXO I							
1. Espécie:		BATATA					
Nome científico:		<i>Solanum tuberosum L.</i>					
2. Peso máximo do lote							
2.1. Tubérculos		150.000 kg					
2.2. Material de propagação in vivo (exceto tubérculo)		200.000 unidades					
2.3. Material de propagação in vitro		1.000.000 unidades					
3. Tamanho da amostra							
3.1. Material produzido no Brasil							
3.1.1. Em campo aberto							
3.1.1.1. Vistoria de campo		6 (seis) subamostras de 100 plantas por gleba					
3.1.1.2. Vistoria de tubérculo		400 tubérculos por lote					
3.1.2. Em ambiente protegido							
3.1.2.1. Vistoria do campo		6 subamostras de 100 plantas por campo					
3.1.2.2. Vistoria de tubérculo		400 tubérculos por lote					
3.1.2.3. Análise de vírus em laboratório ¹		100 folhas					
3.2. Material importado							
3.2.1. Análise, em laboratório, de identidade e de qualidade		600 tubérculos por lote 100 plântulas por lote					
4. Padrão							
4.1. Campo:							
Categoria		Básica			C1	C2	S1 e S2
Geração		G0	G1	G	G3		



Instrução Normativa n. 32 de novembro de 2012							
ANEXO I							
A. Isolamento:							
Área com cultura de espécies de mesma família botânica: Batata para consumo, berinjela, fumo, pimentão, tomate e outras Solanáceas (mínimo em metros)	---	50	50	50	50	50	
Áreas cultivadas com Batata semente de outras cultivares ou de categorias diferentes ²	0,2	1 Linha	1 Linha	1 Linha	1 Linha	1 Linha	
B. Número mínimo de vistorias	2	2	2	2	2	2	
C. Época de Vistoria (Fases)							
1ª Vistoria	---	Até 30 dias após emergência					
2ª Vistoria	---	Após 60 dias da emergência					
D. Área máxima da gleba para vistoria (ha)	--	5					
E. Vistorias em Campo (% máxima)							
Mistura varietal	0	1	1	1	1	1	
Mosaico (Leve, Severo)	0	1	2	3	4	6	15
Enrolamento da folha (vírus)	0	1	2	3	4	5	10
Outras viroses	0	1	2	3	3	6	15
Limite de viroses	0	1	2	4	6	8	15
Murcha bacteriana (<i>Ralstonia solanacearum</i> (Smith 1896) Yabuuchi et al.)	0	0	0	0	0	0	0
Podridão mole, Canela preta (<i>Pectobacterium</i> spp.= <i>Dickeya</i> spp.)	0	5	5	8	10	10	10
Rizoctoniose (<i>Rhizoctonia solani</i> J.G. Kuhn = <i>Thanatephorus cucumeris</i> (A.B. Frank) Donk)	0	5	10	10	10	10	10

Quadro 3. Padrões de identidade e de qualidade para a produção e comercialização de material de propagação de batata de acordo com MAPA IN 32 de 21 de novembro de 2012.

ANEXO I – danos causados por pragas e doenças em tubérculos							
4.2. Tubérculos							
Categoria	Básica				C1	C2	S1 e S2
Geração	G0	G1	G2	G3			
A. - pragas (% do n° de tubérculos atacados)							
Sarna comum (<i>Streptomyces</i> spp.) ³	0		5		10	10	10
Sarna pulverulenta (<i>Spongospora subterranea</i> (Wallr.) Lagerh.) ³	0		5		10	10	10
Olho Pardo (<i>Cylindrocladium</i> spp.) ³	0		2		2	3	6
Sarna Prateada (<i>Helminthosporium solani</i> Durieu & Mont.) ⁴	0		5		10	10	10
Murcha bacteriana (<i>Ralstonia solanacearum</i> (Smith, 1896) Yabuuchi et al.)	0		0		0	0	0
Podridão mole (<i>Pectobacterium</i> spp. ⁵ ; <i>Dickeya</i> spp. ⁵ ; <i>Pythium</i> spp. ⁵)	0		1		1	2	2
Olho preto (<i>Fusarium solani</i> f.sp. <i>eumartii</i> C.W. Carp. = <i>Haematonectria haematococca</i> (Berk. & Broome) Samuels & Rossman)	0		0		0	0	0
Requeima no tubérculo (<i>Phytophthora infestans</i> (Mont.) De Bary)	0		1		3	5	5
Podridão seca (<i>Fusarium</i> spp.) ⁵	0		2		2	3	3
Pinta-preta (<i>Alternaria solani</i> , <i>A. grandis</i> e <i>A. alternata</i>)	0		3		5	7	7
Nematoides de galha (<i>Meloidogyne</i> spp.) ⁵	0		2		2	3	6
Nematoides das lesões (<i>Pratylenchus</i> spp.) ⁵	0		2		2	3	6
Pulgões (Afídeos)	0		0		0	0	0
B. - Danos causados por insetos (% do n° de tubérculos atacados)							
Traça (<i>Phthorimaea operculella</i> Zeller)	0		2		3	5	5
Danos causados por outros insetos	0		7		7	7	20
C. - Defeitos fisiológicos (% do n° de tubérculos com defeitos fisiológicos)							
Coração preto; mancha chocolate	5		10		12	15	15
Tubérculo vitrificado; dano de desfolhante; queimadura	1		3		4	5	5
D. - Danos mecânicos (% do n° de tubérculos com danos mecânicos)							
Batidas, cortes, esfolamentos	3		8		12	15	15
Podridão mole, Canela preta (<i>Pectobacterium</i> spp. = <i>Dickeya</i> spp.)	0		5		5	8	10
Rizoctoniose (<i>Rhizoctonia solani</i> J.G. Kuhn = <i>Thanatephorus cucumeris</i> (A.B. Frank) Donk)	0		5		10	10	10

¹ Para a instalação e renovação do Jardim Clonal.

² Isolamento topográfico: campo destinado à produção de batata semente categoria básica deve ser instalado em nível superior do terreno.

³ Será considerado infectado quando o sintoma ultrapassar 1/3 da superfície do tubérculo.

⁴ Será considerado infectado quando o tubérculo apresentar mais de 1/3 da sua superfície com lesão prateada e murcha.

⁵ Exceto para pragas quarentenárias ausentes.



Quadro 4. Padrões de identidade e de qualidade para a produção e comercialização de material de propagação de batata de acordo com MAPA IN 32 de 21 de novembro de 2012.

ANEXO I – Análises em Laboratório							
4.3. Análises em Laboratório	%		%				
Categoria	Básica				C1	C2	S1 e S2
Geração	G0	G1	G2	G3			
Vírus							
PVX	0		2				
PVY	0		3				
PLRV	0		2				
PVS ¹	0		0				
Limite de vírus	0		4				
Nematoides e demais pragas nos limites previstos no quadro 4.2							

¹ Para instalação e renovação do Jardim Clonal.

² Isolamento topográfico: campo destinado à produção de batata semente categoria básica deve ser instalado em nível superior do terreno.

³ Será considerado infectado quando o sintoma ultrapassar 1/3 da superfície do tubérculo.

⁴ Será considerado infectado quando o tubérculo apresentar mais de 1/3 da sua superfície com lesão prateada e murcha.

⁵ Exceto para pragas quarentenárias ausentes.

4 Considerações Finais

A pesquisa participativa para a revitalização da batata agroecológica no Agreste da Paraíba se justifica pela demanda social, econômica e ambiental que a cultura representa.

A batata é uma cultura com rendimento econômico superior às demais culturas produzidas pelas famílias nos roçados. Além de incrementar a alimentação das famílias, a batata é facilmente comercializada pela elevada demanda dos consumidores por batata agroecológica.

O Agreste paraibano é uma região com grande protagonismo da agricultura familiar e que propicia o cultivo da batata em sistemas de consórcios agroecológicos devido às condições edafoclimáticas e ecológicas. O regime intermitente de chuvas, com estiagem durante alguns meses, e o cultivo da batata em consórcio em unidades familiares, possibilita a diminuição da disseminação de insetos vetores de viroses. As viroses são as principais doenças que impedem a realização de gerações sucessivas de batata semente em outras regiões produtoras de batata no Brasil.

Importantes ações foram realizadas desde 2014 pelo grupo de pesquisa participativa, entretanto, muitas pesquisas são necessárias quanto ao manejo agroecológico

da adubação, bem como o manejo ecológico de pragas e doenças, para aumentar a produtividade nos campos de produção de batata consumo e semente.

A ampliação do cultivo de batata em bases agroecológicas é uma alternativa viável para a região do Agreste da Borborema. Contudo, seu aumento de escala depende de políticas públicas que permitam aumentar a produção de batata semente na região, além de ampliação de estruturas refrigeradas para o estoque de batata semente destinada às próximas safras e de batata consumo para abastecimento dos espaços de comercialização.

Referências

AS-PTA. Batata agroecológica gera oportunidades para famílias agricultoras da Borborema. **AS-PTA**, 2011. Disponível em: <https://aspta.org.br/2011/08/23/batata-agroecologica-gera-oportunidades-para-familias-agricultoras-da-borborema/>. Acesso em: 19 mai. 2023.

AS-PTA. Comissão Territorial da Batatinha Agroecológica planeja ações para 2015 e comemora resultados de 2014. **AS-PTA**, 2014. Disponível em: <http://aspta.org.br/2014/12/04/comissao-territorial-da-batatinha-agroecologica-planeja-acoes-para-2015-e-comemora-resultados-de-2014/>. Acesso em: 19 mai. 2023.





AS-PTA. Encontro reúne agricultores produtores de batata agroecológica na Borborema, instituições de pesquisa e assessoria técnica. **AS-PTA**, 2019. Disponível em: <https://aspta.org.br/2019/03/22/encontro-reune-agricultores-produtores-de-batata-agroecologica-na-borborema-instituicoes-de-pesquisa-e-assessoria-tecnica/>. Acesso em: 24 mai. 2023.

AS-PTA. Pesquisa participativa realizada pela UEPB aponta resultados promissores na produção de batatas sementes por meio da técnica do broto. **AS-PTA**, 2021. Disponível em: <https://aspta.org.br/2021/07/13/pesquisa-participativa-realizada-pela-uepb-aponta-resultados-promissores-na-producao-de-batatas-sementes-por-meio-da-tecnica-do-broto/>. Acesso em: 24 mai. 2023.

AZEVEDO, W. S. L. Produção de batata (*Solanum tuberosum*) em sistemas familiares agroecológicos no Agreste da Borborema, Paraíba. **Cadernos de Agroecologia**, v. 13, n. 1, p. 1-6, 2018.

BRASIL. **Instrução Normativa nº 32, de 20 de novembro de 2012**. Brasília: MAPA, 2012. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/aceso-a-informacao/participacao-social/consultas-publicas/documentos/InstruoNormativaNormasePadreseAneXosBatata.pdf>. Acesso em: 24 mai. 2023.

CORRÊA, E. B.; SOUZA-DIAS, J. A. C. Doenças e seu manejo ecológico. In: CORRÊA, E. B.; FARIAS, A. L. **Sistema de Produção Agroecológico da Batata Orgânica**. Campina Grande: Papel da Palavra, 2020. p. 57-66.

DE SOUZA-DIAS, J.A.C., FELDMANN, F. Unintended sprouts as additional resource for pathogen-free seed potato (*Solanum tuberosum*) propagation. **Journal of Plant Diseases and Protection**, v. 131, p. 1769–1778, 2024.

FREIRE, O. O. **Tratamento alternativo de tubérculos de batata (*Solanum tuberosum* L.) semente**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agroecologia) – Universidade Estadual da Paraíba, João Pessoa, 2018. 19p.

IBGE. Indicadores IBGE. Levantamento Sistemático da Produção Agrícola Estatística da Produção Agrícola. **IBGE**, 2024. Disponível em: [https://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Levantamento_Sistematico_da_Producao_Agricola_\[mensal\]/Fasciculo_Indicadores_IBGE/2025/estProdAgri_202501.pdf](https://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Levantamento_Sistematico_da_Producao_Agricola_[mensal]/Fasciculo_Indicadores_IBGE/2025/estProdAgri_202501.pdf). Acesso em: 17 abri. 2025.

LOPES, E. B.; BRITO, H. C.; SANTOS, J. F. Regiões produtoras-situação atual da bataticultura no Estado da Paraíba. **Revista Batata Show**, n. 22, p. 44-51, 2008.

NASCIMENTO, R. C. *et al.* Produção de minitubérculos de batata (*Solanum tuberosum*) com biofertilizante orgânico otimizado. In: Congresso Nacional do Meio Ambiente, 16, Poços de Caldas, 2019. Justiça social e sustentabilidade medianizado pela economia verde. **Anais...** Patos: Editora Verde, 2019. v. 11. p. 1-4.

PEREIRA, A.S.; HEBERLÊ, A.; DANIELS, J. **Sementeiro**: multiplicação de batata- semente para uso semente para uso próprio. Comunicado Técnico 207: Embrapa, 2009. 6p.

SILVA, E. D.; VIEIRA, T. T.; SANTOS, A. Revitalização do cultivo da batata agroecológica: gerando segurança alimentar e novas relações de mercado no Agreste da Borborema. **Cadernos de Agroecologia**, v. 8, n. 2, p.1-6, 2013.

SILVA, E. D.; FREIRE, A. G. ; SILVEIRA, M.L. Gestão da Fertilidade em Agroecossistemas no Agreste da Paraíba. **Revista Agriculturas**. v.12, p. 8-16, 2015.

SILVA, J. R. P. *et al.* Levantamento de doenças da batata agroecológica armazenada no frigorífico de Esperança-PB. **Cadernos de Agroecologia**, v. 10, n. 3, p.1-6, 2016.

SOUZA-DIAS, J. A. C.; CORRÊA, E. B. Produção de batata pela tecnologia IAC-Broto/ Batata Semente (Tecnologia IAC-Broto/BS). *In*: CORRÊA, E. B.; FARIAS, A. L. **Sistema de Produção Agroecológico da Batata Orgânica**. Campina Grande: Papel da Palavra, 2020, p. 70-76.

TÖFOLI, J. G.; DOMINGUES, R. J. **Sintomatologia, etiologia e manejo de doenças causadas por fungos e chromistas na cultura da batata**. São Paulo: Instituto Biológico, 2022. v. 84.

UEPB. Produtores e pesquisadores discutem estratégias para impulsionar cultivo de batata agroecológica na Paraíba. **UEPB**, 2017. Disponível em: <https://centros.uepb.edu.br/ccaa/2017/11/22/produtores-e-pesquisadores-discutem-estrategias-para-impulsionar-cultivo-de-batata-agroecologica-na-paraiba/>. 2017. Acesso em: 25 mai. 2023.

UEPB. Ciclo de palestras realizado no Câmpus II da UEPB. **UEPB**, 2019. Disponível em: <https://centros.uepb.edu.br/ccaa/2019/09/09/ciclo-de-palestras-realizado-no-campus-ii-da-uepb-destaca-avancos-da-producao-agroecologica-de-batata-doce/>. Acesso em: 25 mai. 2023.

UEPB. Parceria interinstitucional favorece o desenvolvimento de pesquisas. **UEPB**, 2022. Disponível em: <https://proreitorias.uepb.edu.br/prpgp/parceria-interinstitucional-favorece-o-desenvolvimento-de-pesquisas-sobre-batata-agroecologica-na-uepb/>. Acesso em: 25 mai. 2023.





Uso de adubos orgânicos e pó de rocha na produção de batata agroecológica na agricultura familiar

SANTOS, João Felinto dos¹; SILVA, Emanuel Dias da²; SILVA, José Rodrigues Pacífico da³; CORREIA, Élide Barbosa⁴

¹ Pesquisador da EMEPA – PB. Estação Experimental de Lagoa Seca, joão_felinto_santos@hotmail.com;

²Agricultura Familiar e Agroecologia (AS-PTA), emanoel@aspta.org.br; ³Agroecólogo, rodriguespacifico@yahoo.com.br; ⁴Universidade Estadual da Paraíba, elida.uepb@gmail.com;



1 Introdução

O cultivo de batata, batatinha ou batata inglesa em pequenas comunidades rurais representa um suporte socioeconômico de alta importância para as famílias agricultoras na região do Agreste paraibano, apesar das condições edafoclimáticas adversas nos minifúndios (90% dos imóveis rurais têm uma área de 1 a 5 hectares) e da qualidade natural dos solos da região.

Com a preocupação das famílias agricultoras em produzir alimentos saudáveis, sem adubos químicos, sem contaminações ao meio ambiente e à saúde humana, vem crescendo a produção de batata em sistemas agroecológicos. Nesses sistemas são utilizados adubos orgânicos como as principais fontes nutricionais para a bataticultura da região: esterco bovino, esterco bovino curtido na esterqueira e folhas e ramos de gliricídia associados ao pó de rocha.

O esterco bovino não curtido, o esterco curtido na esterqueira e a gliricídia vêm se destacando como insumos naturais de baixo custo e de utilização acessível às condições técnicas e econômicas das famílias que produzem batata, com menor agressão à saúde delas. Esses adubos orgânicos promovem melhoria das propriedades físicas, químicas e biológicas do solo, além de disponibilizarem os macros e micronutrientes de maneira a atenderem as necessidades das plantas por um período mais duradouro e de forma lenta. Dessa forma, reduz-se as perdas por lixiviação, diminuindo a contaminação do meio ambiente.

Quanto ao uso de rochas, pode-se afirmar que a fertilidade do solo depende diretamente da qualidade química da rocha de origem que, quando moída por processos físicos, podem ser fonte restauradora de nutrientes minerais para o solo. Esse uso pode levar a maior produtividade das culturas (Camargo *et al.*, 2012), principalmente quando associado a fontes orgânicas (esterco bovino não curtido, esterco curtido na esterqueira e folhas e ramos de gliricídia).

Com relação à adubação na cultura da batata, foram encontrados resultados positivos no uso do pó de rocha (Gomes *et al.*, 2009; Santos; Silva; Beserra, 2014), no uso do esterco bovino (Silva *et al.*, 2007; Borchardt *et al.*, 2009; 2011) e no uso de outras fontes orgânicas (Santos *et al.*, 2009). Com relação à batata-doce, Santos *et al.* (2006), Santos *et al.* (2009a) e Santos, Sousa e Santos (2009b), Santos (2008) e Leonardo *et al.* (2014) encontraram respostas positivas sobre o rendimento da cultura em função da adubação com esterco bovino. Almeida *et al.* (2008) destacaram que as leguminosas mucuna preta e gliricídia são fontes promissoras de nitrogênio para a produção orgânica de hortaliças, capazes de substituir a adubação de cobertura com cama de aviário industrial, em dosagem equivalente de nitrogênio total. Em relação à produção de grãos de milho, Primo *et al.* (2011) e Silva *et al.* (2011) encontraram efeitos positivos com o uso de gliricídia.

O aproveitamento de adubos orgânicos de origem animal é de fundamental importância para o desenvolvimento e crescimento das culturas de renda trabalhadas pelas famílias agricultoras, em função dos baixos custos e de seus benefícios na melhoria da fertilidade, na conservação do solo e no maior aproveitamento dos recursos existentes



na propriedade. Além disso, possuem capacidade de aumentar a velocidade de mineralização de pó de rochas e a liberação de nutrientes para as culturas.

Assim, este trabalho objetivou verificar os efeitos de adubos orgânicos em associação com pó de rocha (MB4) sobre algumas características agronômicas da cultura da batata em sistema agroecológico de produção.

2 Metodologia

Os experimentos foram conduzidos em propriedades da agricultura familiar nas Comunidades Arara e Estivas, no Município de Areial (PB), na área de atuação do Polo Sindical da Borborema. Contou-se com a Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa (AS-PTA), em parceria com a Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (EMEPA-PB).

As precipitações pluviométricas totais ocorridas no município, no período de condução dos experimentos em 2014, foram de 248 e 275 mm (Areial, PB). A caracterização química da camada de 0-20 cm dos solos onde foram instalados os experimentos 1 e 2 se encontra no Quadro 1.

A caracterização química do pó de rocha revelou os seguintes teores em g kg^{-1} de matéria seca: P = 4,2; K = 4,90; N = 8,82; matéria orgânica = 112,07. A caracterização química do esterco bovino não curtido revelou os seguintes teores em g/kg de matéria seca: P = 4,2; K = 4,90; N = 8,82; matéria orgânica = 12,07.

O delineamento experimental do experimento 1 foi de blocos casualizados com cinco tratamentos: a) sem adubo, b) esterco bovino não curtido, c) esterco bovino curtido na esterqueira, d) esterco bovino não curtido mais pó de rocha e d) esterco bovino curtido na esterqueira mais pó de rocha em quatro repetições.

O delineamento experimental do experimento 2 foi de blocos casualizados com cinco tratamentos: a) sem adubo; b) esterco bovino não curtido; c) esterco bovino não curtido mais pó de rocha; d) gliricídia; e) esterco bovino não curtido mais gliricídia; f) gliricídia mais pó de rocha em quatro repetições.

A parcela experimental, para os dois experimentos, foi constituída por 4 leirões com 5 m de comprimento, com espaçamento de 1,00 m entre si, sendo colhidos os dois leirões centrais.



Adubos orgânicos possuem capacidade de aumentar a velocidade de mineralização de pó de rochas e a liberação de nutrientes para as culturas.



Figura 1. Agricultores organizando o roçado para experimentação dos adubos orgânicos e pó de rocha para o plantio da batata agroecológica em Areal (PB).



O solo foi preparado por meio de aração a tração animal. Exceto a testemunha, as demais parcelas experimentais foram adubadas conforme os tratamentos preconizados.

O esterco bovino não curtido, o esterco bovino curtido na esterqueira e o pó de rocha (MB4) foram colocados na cama dos leirões, os quais foram cobertos durante a formação a enxada, assim como as folhas e ramos de gliricídia, após serem picadas com auxílio de um facão.

No roçado experimental 1, as quantidades usadas de esterco bovino não curtido, esterco bovino curtido na esterqueira e pó de rocha foram de 10, 10 e 2 t ha⁻¹, respectivamente. No roçado experimental 2, as quantidades usadas de esterco bovino não curtido, gliricídia e pó de rocha foram de 7, 7 e 2 t ha⁻¹, respectivamente.

Durante a condução dos experimentos foram realizadas duas capinas e duas amontoas a tração animal, complementadas com enxada, mantendo a cultura livre de plantas invasoras. Não houve necessidade de controle de pragas e doenças.

A colheita dos experimentos foi realizada aos 85 e 90 dias após o plantio, respectivamente, para os experimentos 1 e 2, onde foi realizado o arranquio das plantas das duas fileiras como parcela útil, quando elas apresentavam estágio ideal de colheita. Em seguida, foram espalhadas e colocadas ao sol para completar a secagem.

Posteriormente, foram avaliadas as seguintes características, para o experimento 1: produção de batata comercial, não comercial e total, número de batata comercial, não comercial e total de batatas. No experimento 2 foram determinadas as variáveis: produção de batata comercial, não comercial e total.



As etapas de condução da pesquisa aconteceram por um grupo de pesquisadores, estudantes e agricultores, garantindo a horizontalidade na construção do conhecimento visando à aplicação dos resultados positivos desta pesquisa futuramente em suas propriedades.

Figura 2. Agricultoras/Agricultores participando de implantação o roçado para experimentação dos adubos orgânicos e pó de rocha para plantio da batata agroecológica em Areial (PB).



Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F aos níveis de 5% e 1% de probabilidade e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa Software Assistat 7.5 (Silva; Azevedo, 2002).

Quadro 1. Resultados da análise Química e da Fertilidade dos solos dos experimentos 1 (exp 1) e 2 (exp 2) do município de Areial (PB).

Ph	P mg/dm ³	K ⁺ mg/dm ³	Ca ⁺² cmol _c dm ³	Mg ⁺² cmol _c dm ³	SB cmol _c dm ³	CTC cmol _c dm ³	M.O. g/kg
7,48	43,08	76,37	1,35	1,00	2,50	2,67	6,93 (exp 1)
7,81	60,58	47,58	2,10	1,00	3,25	3,33	6,21 (exp 2)

3 Resultados e Discussão

3.1 Roçado Experimental 1 – Comunidade Arara – Areal (PB)

No roçado 1 (Tabela 1), verificou-se, por meio dos quadrados médios, efeitos significativos pelo teste F ao nível de 5% para produção total de batata e ao nível de 1% para número de batata não comercial e número total de batata por planta. Não houve respostas para produção de batata comercial, produção de batata não comercial, número de batata comercial e número de batata por planta.

Embora não tenha havido diferença significativa para produtividade de batata comercial, observou-se que o pó de rocha na presença de esterco bovino curtido na esterqueira proporcionou um aumento de 23,61% em relação ao tratamento que não recebeu adubo. Resultados comprovam que a aplicação conjunta de pó de basalto com esterco de equino aumenta a disponibilidade de nutrientes no solo por parte da maior solubilização do pó de basalto (Knapik, Ângelo, 2007).

Para a produtividade total de batata (Tabela 1), o maior valor foi alcançado no tratamento esterco bovino curtido na esterqueira + MB4 (9,1 t ha⁻¹) que não diferiu estatisticamente de esterco bovino não curtido, esterco curtido na esterqueira e esterco bovino+MB4 e produziu 28% a mais do tratamento sem adubo (7,0 t ha⁻¹).

Borchart *et al.* (2009) encontraram que a produtividade total e comercial representou um aumento de 6,24 e 4,6 t ha⁻¹, respectivamente, em relação à testemunha. Borchart *et al.* (2011) obtiveram, nessas mesmas produções, aumento de 7,76 e 6,10 t ha⁻¹, respectivamente, em relação à testemunha onde foi aplicado somente 10 t ha⁻¹ de esterco.

Almeida *et al.* (2004), em experimento com o pó de basalto, isolado e associado ao esterco bovino em cultivo de feijão, observou que os maiores rendimentos foram com 2 t. ha⁻¹ de pó de basalto, seguido do tratamento com 4 t ha⁻¹ de pó de basalto associado ao esterco bovino. Santos, Silva e Beserra (2014) constataram que as melhores respostas da cultura da batata ao pó de rocha foram obtidas quando o solo recebeu esterco bovino.

Santos *et al.* (2012), avaliando os efeitos da adubação orgânica em sistemas agrícolas no Agreste Paraibano, constataram que o esterco de caprinos proporcionou as maiores produtividades de batata em 2004 e 2006, assim como aumentou os teores de P e K extraíveis e o pH no solo dos leirões ao longo dos três anos de pesquisa.

Para a obtenção das maiores produções de batata, houve influência positiva da associação esterco curtido na esterqueira (que é mais rico do que o esterco bovino não curtido) com o pó de rocha. Os microrganismos presentes na matéria orgânica do esterco bovino curtido na esterqueira favoreceram maior e mais rápida mineralização do pó de rocha, assim como do próprio esterco bovino curtido na esterqueira, liberando os elementos dessas duas fontes para a cultura da batata, o que refletiu no aumento da sua produtividade.



Ainda que não tenha havido diferença significativa para o número de batata comercial por planta, observou-se que o pó de rocha na presença de esterco bovino curtido na esterqueira proporcionou um aumento de 28,07% em relação ao tratamento que não recebeu adubo. Plewka *et al.* (2009), em trabalho realizado com feijão, aplicando 2 t ha⁻¹ de pó de basalto somados a 0,5 t há⁻¹ de cama de aviário, verificaram um incremento de 1, 655 t ha⁻¹ na produtividade em comparação aos demais tratamentos que foram diferentes doses de pó de basalto (1 e 4 t ha⁻¹) e sem associação com cama de aviário.

O maior número de batata não comercial e total por planta (Tabela 1) foi alcançado quando se adicionou esterco bovino curtido na esterqueira e esterco bovino não curtido mais pó de rocha ao solo, os quais propiciaram incrementos de 50,94% e 30,10% a mais, respectivamente, do que tratamento que não recebeu adubo. Santos, Silva e Beserra (2014), avaliando o efeito de doses de pó de rocha na cultura da batata, observaram que o número de batata total por planta aumentou linearmente à medida que se aumentavam as doses de pó de rocha aplicadas. Marques *et al.* (2007) notaram aumento na produtividade total de beterraba à medida que se elevaram as doses de esterco bovino.

As maiores quantidades de batata não comercial (miúdas) por planta são atribuídas, possivelmente, à mineralização, solubilização e liberação dos elementos contidos no esterco bovino curtido na esterqueira e esterco bovino não curtido mais pó de rocha para o solo. Destacam-se o potássio, o fósforo e o cálcio, que foram disponibilizados para a cultura da batata e influenciaram o melhor desempenho dessas características agrônômicas. Entretanto, o ciclo curto da cultura (90 dias) e as baixas e irregulares chuvas ocorridas durante o cultivo da batata, bem como a quantidade de elementos liberados para cultura, foram insuficientes para propiciar aumentos na quantidade de batata comercial (batatas graúdas).



Os microrganismos presentes na matéria orgânica do esterco bovino curtido na esterqueira favoreceram maior e mais rápida mineralização do pó de rocha, assim como do próprio esterco bovino curtido na esterqueira, liberando os elementos dessas duas fontes para a cultura da batata, o que refletiu no aumento da sua produtividade.



Tabela 1. Médias de produtividade de batata comercial, não comercial, total de batata, número de batata comercial, não comercial e total de batata por planta em função de adubos orgânicos e de pó de rocha (MP4) obtidos no roçado experimental 1. Areial (PB).

Tratamentos	PBC	PBNC	PTB	NBCP	NBNCP	NTBP
Testemunha	5,5 ^a	1,5 a	7,0 ^b	4,1a	2,6 ^c	6,5a
Esterco bovino não curtido	5,6 ^a	1,7 a	7,3 ^{ab}	4,3a	3,4 ^{bc}	7,4 ^{bc}
Esterco bovino curtido na esterqueira	6,4 ^a	2,1 a	8,6 ab	4,7a	5,3 ^a	9,3a
Esterco bovino + MB4	5,9 ^a	2,1 a	8,0 ^{ab}	4,9a	5,3 ^a	9,3a
Esterco esterqueira + MB4	7,2 ^a	1,9 a	9,1 ^a	5,7a	4,4 ^{ab}	8,4 ^{ab}
Média	6,11	1,88	7,99	4,78	4,22	8,19
QMtrat.	1.893 ^{ns}	0.3370 ^{ns}	3.0807 [*]	1.5067 ^{ns}	5.5725 ^{**}	6.063 ^{**}
DMS	1,990	0,848	2,121	2,119	1,603	1,609
CV (%)	13,80	19,97	11,77	19,66	16,83	8,71

Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, não diferem significativamente, pelo teste de Tukey a 5%. ^{ns} Não significativo. ^{*}Significativo a 5% de probabilidade pelo teste F. ^{**}Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

3.2 Roçado Experimental 2 – Comunidade Estivas – Areial (PB)

Observaram-se, por meio dos quadrados médios do experimento 2, efeitos significativos pelo teste F ao nível de 1% de para produção de batata comercial, produção de batata não comercial e total de batata (Tabela 2).

Para a produtividade de batata comercial (Tabela 2), os maiores valores foram alcançados nos tratamentos de esterco bovino mais pó de rocha, esterco bovino mais glirocídia e glirocídia mais pó de rocha, que não diferiu estatisticamente de esterco bovino e produziram 34,03, 31,69 e 30,81%, respectivamente a mais do tratamento sem adubo (5,39 t ha⁻¹).

Santos, Silva e Beserra (2014) constataram que as melhores respostas da cultura da batata ao pó de rocha foram obtidas quando o solo recebeu esterco bovino. Borchart *et al.* (2009), utilizando esterco bovino, encontraram que esse adubo aumentou em 6,24 e 4,6 t ha⁻¹, respectivamente, a produtividade total e comercial de batata, em relação à testemunha. Borchart *et al.* (2011) obtiveram, nessas mesmas produções, aumento de



7,76 e 6,10 t ha⁻¹, respectivamente, em relação à testemunha, na qual foram aplicados somente 10 t ha⁻¹ de esterco.

Almeida *et al.* (2008) afirmaram que as leguminosas mucuna preta e gliricídia são fontes promissoras de nitrogênio para a produção orgânica de hortaliças, capazes de substituir a adubação de cobertura com cama de aviário industrial, em dosagem equivalente de nitrogênio total.

Nas culturas de algodão e mamona, Garrido *et al.* (2009) verificaram que o tratamento com a incorporação de gliricídia apresentou maior crescimento das plantas dessas culturas, assim como maior e mais rápida disponibilização de N mineral e maior acúmulo de nutrientes, com recuperações aparentes de N, P e K significativamente superiores às dos demais tratamentos. Para os mesmos autores, a aplicação de esterco bovino isolado não aumentou a disponibilidade de N no solo, mas sua mistura com a gliricídia aumentou a disponibilidade de N, P e K do solo em relação à testemunha.

Silva *et al.* (2011), analisando os efeitos de adubos orgânicos sobre a produtividade de milho, observaram que a aplicação e incorporação da biomassa do marmeleiro e da gliricídia, do esterco bovino de curral no solo sem revolvimento influenciaram positivamente na produtividade de grãos dessa cultura. Primo *et al.* (2011) encontraram que a aplicação da biomassa da gliricídia e do esterco na cultura do milho promoveram as maiores produtividades de biomassa e grãos de milho, e maiores acúmulos de nutrientes pelo milho. Menezes e Salcedo (2007) também obtiveram ganho em produção de grãos de milho de 51,7%, quando se aplicou a gliricídia em relação ao tratamento testemunha.

Quanto à produtividade de batata não comercial (miúdas), os tratamentos testemunha (sem adubo) e esterco bovino tiveram maior produção de batatas miúdas em relação aos demais tratamentos. Esse é um fator positivo, uma vez que se constatou a influência positiva do esterco bovino mais MB4, gliricídia, gliricídia mais esterco bovino e gliricídia mais MB4 sobre o aumento da produtividade de batata comercial (graúdas) e total, em detrimento da produção de batatas miúdas (Tabela 2).

Para a produtividade total de batata (Tabela 2), os maiores valores foram alcançados nos tratamentos esterco bovino mais pó de rocha, esterco bovino mais gliricídia e gliricídia mais pó de rocha, que não diferiram estatisticamente de esterco bovino e produziram 28,21%, 31,69% e 30,81% a mais, respectivamente, do que tratamento sem adubo (5,39 t ha⁻¹).

As maiores produtividades de batata comercial e total de batata são imputadas, possivelmente, pela mineralização, solubilização e liberação dos elementos contidos no pó de rocha. Tais elementos são acelerados e favorecidos pelos microrganismos presentes no esterco bovino e na gliricídia, assim como a liberação de macro e micronutrientes disponibilizados por esses dois adubos orgânicos, principalmente fósforo e potássio (que têm papel importante na formação e produção de tubérculos), além de cálcio e magnésio. Ratificando os resultados obtidos com o pó de rocha nesta pesquisa, alguns pesquisadores também encontraram efeitos positivos do pó de rocha sobre a produção em outras culturas: Ferreira, Almeida e Mafra (2009) e Koserá *et al.* (2009) em feijão; Knapik, Knapic e Silva (2005) em soja; Erhart (2009) em videira.

Tabela 2. Médias de produtividade de batata comercial, não comercial, total de batata, número de batata comercial, não comercial e total de batata por planta em função de adubos orgânicos e de pó de rocha obtidos no experimento 2. Areal (PB).

Tratamentos	PBC	PBNC	PTB
Testemunha	5,39c	0,82a	6,21b
Esterco bovino	6,71bc	0,87a	7,58ab
Esterco bovino + MP4	8,17a	0,48	8,65a
Gliricídia	7,37ab	0,55	7,92ab
Esterco + Gliricídia	7,89a	0,55	8,44a
Gliricídia + pó de rocha	7,79a	0,47	8,26a
Média	7,22	0,60	7,84
QMtratamento	8,2366**	0,8870**	6,4340**
DMS	1,968	0,17	2,201
CV (%)	13,15	12,40	14,35

Médias seguidas da mesma letra, nas colunas, não diferem significativamente pelo teste de Tukey a 5%. ** Significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

4 Conclusões

As melhores respostas de produção para a cultura da batata foram alcançadas com esterco bovino, esterco de esterqueira e gliricídia, associados ao pó de rocha.

A fertilização da cultura da batata com esterco bovino, esterco de esterqueira e gliricídia constitui fontes alternativas na produção de batata agroecológica.

Referências

ALMEIDA, M. M. T. B. *et al.* Fertilizantes de leguminosas como fontes alternativas de nitrogênio para produção orgânica de alface. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v.43, n.6, p.675-682, jun. 2008.

BORCHARTT, L. *et al.* Esterco bovino como uma alternativa para adubação da cultura da batata no município de Esperança – PB. **Horticultura Brasileira**, v. 27, 2009.



BORCHARTT, L. *et al.* Adubação orgânica da batata com esterco bovino no município de Esperança – PB. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 42, n. 2, p. 482-487, abr-jun, 2011. Centro de Ciências Agrárias - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE.

CAMARGO, C. K. *et al.* Produtividade do morangueiro em função da adubação orgânica e com pó de basalto no plantio. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, suplemento 1, p. 2985-2994, 2012.

ERHART, J. **Efeito do pó de basalto nas propriedades químicas do Solo e nutrição da videira (cabernet sauvignon)**. 2009. 71f. Dissertação (Mestrado) – Centro de Ciências Agroveterinárias / UDESC, Lages, 2009.

FERREIRA, E. R. N. C.; ALMEIDA, J. A.; MAFRA, A. L. Pó de basalto, desenvolvimento e nutrição do feijão comum (*Phaseolus vulgaris*) e propriedades químicas de um Cambissolo Húmico. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v. 8, n. 2, p. 111-121, 2009.

GARRIDO, M. S. *et al.* Crescimento e absorção de nutrientes pelo algodoeiro e pela mamonreira adubados com glicirídica e esterco. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 13, n. 5, p. 531–536, 2009.

GOMES, F. B. *et al.* Adubação com silício como fator de resistência a Insetos-praga e promotor de produtividade em Cultura de batata inglesa em sistema orgânico. **Ciência Agrotécnica**, v. 33, n. 1, p. 18-23, jan./fev., 2009.

KNAPIK, B; KNAPIK, J. G.; SILVA, F. J. P. da. Utilização de pó de basalto como substituto a adubação química no plantio de soja. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 3.; SEMINÁRIO ESTADUAL DE AGROECOLOGIA, 3., 2005, Florianópolis. **Resumos...** Florianópolis: Epagri/UFSC, 2005. CD-Rom.

KNAPIK, J. G.; ANGELO, A. C. Pó de Basalto e esterco eqüino na produção de mudas de *Prunus sellowii* koehne (Rosaceae). **Floresta**, Curitiba, v. 37, n. 3, p. 427-436, set./dez. 2007.

KOSERA, C.; S. *et al.* Produção de Feijão Adzuki sob Diferentes Doses de Pó de Basalto. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 4, n. 2, p. 4227-4231, 2009.

LEONARDO, F. A. P. *et al.* Rendimento da batata-doce adubada com nitrogênio e esterco bovino. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 27, n. 2, p. 18-23, abr./jun., 2014.

MARQUES, L. F. *et al.* Qualidade de beterraba em função de diferentes dosagens de esterco bovino. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE OLERICULTURA, 47, 2007, Porto Seguro. **Anais...** Porto Seguro: ABH, 2007. p. 288-291.

MENEZES, R. S. C.; SALCEDO, I. H. Mineralização de N após incorporação de adubos orgânicos em um Neossolo Regolítico cultivado com milho. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 11, n. 4, p. 361-367, 2007.

PRIMO, D. C. *et al.* Biomassa e extração de nutrientes pelo milho submetido a diferentes manejos de adubos orgânicos na região semiárida. **Scientia Plena**, v. 7, p. 080201, 2011.

SANTOS, K. S. R. *et al.* Adubação orgânica em sistemas agrícolas no Agreste Paraibano. **Magistra**, Cruz das Almas-BA, v. 24, n. 2, p. 130-144, abr./jun. 2012.

SANTOS, J. F.; SILVA, E. D. da.; BESERRA, A. C. Produção agroecológica de batata em relação à pó de rocha. **Tecnologia & Ciência Agropecuária**, João Pessoa, v.8, n.1, p.29-35, mar. 2014.

SANTOS, J. F. *et al.* Produção de batata-doce adubada com esterco bovino em solo com baixo teor de matéria orgânica. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 24, p. 103-106, 2006.

SANTOS, J. F. *et al.* Utilização da adubação orgânica e produtos naturais na cultura da batata. **Engenharia Ambiental - Espírito Santo do Pinhal**, v. 6, n. 2, p. 306-316, mai./ago. 2009a.

SANTOS, J. F.; SOUSA, M. R.; SANTOS, M. C. C. A. Resposta da batata-doce (*Ipomoea batatas*) à adubação orgânica. **Tecnologia e Ciência Agropecuária**, João Pessoa, v. 3, n. 1, p. 13-16, 2009b.

SANTOS, J. F. **Fertilização orgânica de batata-doce com esterco bovino e biofertilizante**. – Areia – PB, 2008. 109f. Tese (Doutorado em Agronomia) – CCA. Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2008.

SILVA, F. A. S.; AZEVEDO, C. A. V. de. Versão do programa computacional Assistat para o sistema operacional Windows. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 4, n.1, p71-78, 2002.

SILVA, T. O. *et al.* Adubação orgânica da batata com esterco e, ou, *Crotalaria juncea*. I - Produtividade vegetal e estoque de nutrientes no solo em longo prazo. **Revista Brasileira da Ciência do Solo**, v. 31, n. 1, 2007.

SILVA, T. O. *et al.* Produtividade de grãos e frações nitrogenadas do milho submetido a manejo de adubos orgânicos na região semiárida. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, suplemento 1, p. 1735-1744, 2011.



Construção de estratégias para fortalecer o cultivo da erva-doce em bases agroecológicas no Território da Borborema

**CRUZ, Josélia Maria Freire¹; SILVA, Emanuel Dias²; CORRÊA,
Elida Barbosa³; PACHU, Jéssica Karina da Silva⁴; SILVA, José
Edson⁵; BARBOSA, Euro⁶**

¹Graduanda em Agroecologia pela Universidade Estadual da Paraíba, joselifreire07@gmail.com;

²Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa AS-PTA, emanoel@aspta.org.br; ³Universidade Estadual da Paraíba, elida.uepb@gmail.com; ⁴Universidade Estadual da Paraíba, jessikapachu@gmail.com;

⁵Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa AS-PTA, joseedson@aspta.org.br;

⁶Graduando em Agroecologia pela Universidade Estadual da Paraíba, eurosouza@gmail.com



1 Contexto

A experiência sistematiza um conjunto de iniciativas realizadas pelas famílias agricultoras experimentadoras, em parceria com acadêmicos e assessoria técnica, intensificando o manejo ecológico da erva-doce (*Foeniculum vulgare* Mill.) por meio da diversificação dos roçados na Comunidade Benefício, Município de Esperança, Paraíba.

A erva-doce é uma planta de grande importância econômica e social para as famílias agricultoras no Agreste da Paraíba. A experiência de cultivo da erva-doce é tradicionalmente passada de pai para filhos e tem grande importância na diversificação dos roçados e na geração de renda para as famílias. Pode-se afirmar, com base nos depoimentos, que a erva-doce é uma cultura considerada como Semente da Paixão pelas famílias agricultoras.

A erva-doce é uma planta muito atrativa. As suas folhas e inflorescências têm sabor adocicado e funções terapêuticas, sendo bastante utilizadas na culinária. Ao mesmo tempo, é uma fonte de alimentação para várias espécies de insetos. Ela é uma das culturas mais atrativas e responsáveis pelo aumento da biodiversidade nas áreas onde estão plantadas. Dentre os benefícios que a cultura da erva-doce pode trazer, um dos principais é o aumento da biodiversidade. Essa cultura foi introduzida no Brasil no início da colonização pelos italianos, e se aclimatou tão bem que hoje é encontrada em estado espontâneo em alguns locais (Carvalho, 2007).

Com o passar dos anos, mesmo considerando a importância econômica e social, algumas famílias agricultoras têm retirado a cultura do campo, devido ao ataque do pulgão *Hyadaphis foeniculi* (Passerini, 1860) (Hemiptera: Aphididae). Conforme os estudos de Lira e Batista (2006), o ataque deste afídeo ocorre predominantemente na inflorescência da planta, afetando a produção de frutos e, conseqüentemente, das sementes, promovendo sérios prejuízos aos agricultores.

Estimuladas pelos princípios da Revolução Verde, muitas famílias agricultoras utilizam agrotóxicos para controlar a infestação do pulgão no cultivo da erva-doce, causando intoxicações por usarem os métodos convencionais de controle. Como descrito por Bettiol (2006), antes das facilidades para a aquisição de agrotóxicos para o controle dos problemas fitossanitários, os agricultores preparavam e utilizavam produtos obtidos a partir de materiais disponíveis nas proximidades de suas propriedades.

O controle alternativo de insetos, como os pulgões, é dificultado pela falta de produtos naturais eficazes. Além disso, os pulgões se multiplicam de forma rápida, principalmente em temperaturas favoráveis, entre 24 e 30 °C (Malaquias *et al.*, 2014), favorecendo o aumento nos níveis de infestação nas culturas.

Apenas a substituição de um produto químico por um biológico não é suficiente para conter esse afídeo. É necessário caminhar para o desenvolvimento de sistemas de cultivo mais sustentáveis e, portanto, menos dependentes do uso de agrotóxicos. O conceito de agricultura ecológica envolve o manejo adequado dos recursos naturais,



evitando a degradação do ambiente, de forma a permitir a satisfação das necessidades humanas das gerações atuais e futuras (Bird *et al.*, 1990 *apud* Bettiol, 2006).

Diante dessa problemática, conscientes da importância do cultivo da erva-doce, famílias agricultoras buscam formas sustentáveis para a manutenção dos consórcios agroecológicos com a presença da erva-doce. A partir dessa demanda local, foi iniciada uma pesquisa participativa para estimular novas formas de controle do pulgão no cultivo da erva-doce.

Neste contexto, o objetivo do estudo foi realizar o manejo ecológico do pulgão da erva-doce, adotando estratégias de controle cultural, alternativo e biológico, visando à eliminação do uso do controle químico pelas famílias agricultoras.

2 Descrição da Experiência

O trabalho foi conduzido na propriedade de duas famílias agricultoras experimentadoras com pelo menos 20 anos de experiência no cultivo da erva-doce. Essas famílias também fazem parte do banco comunitário de sementes da Associação Comunitária de Benefício. A comunidade é muito dinâmica e ao longo dos anos realiza trabalhos com o Banco de Sementes Comunitário e o Fundo Rotativo Solidário (fogões ecológicos, telas para criação de pequenos animais, viveiros de mudas, minicisternas e ovelhas). Atualmente, são mais de 40 famílias diretamente beneficiadas e envolvidas com essas ações de convivência com o Semiárido.

A experiência está situada em área de atuação da Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa (AS-PTA) no Estado da Paraíba. A experiência fez parte de uma pesquisa participativa inserida dentro das atividades e ações da Comissão de Sementes da Paixão do Polo da Borborema.

A metodologia utilizada neste trabalho teve enfoque integrado de pesquisa e extensão, onde foram realizados momentos de formações técnicas pela Equipe da AS-PTA, Professoras da Universidade Estadual da Paraíba, Estagiários e Representantes dos Sindicatos de Trabalhadores Rurais individualmente junto às famílias lideranças responsáveis pela organização dos Bancos Comunitários de Sementes.

O plantio é feito no espaçamento de 2 m entre plantas e 4 m entre as fileiras da erva-doce. Entre as linhas são organizados os mais diferentes consórcios: feijão de arranque, milho, coentro, jerimum, batata-doce e algodão. Para incrementar os consórcios, foram distribuídas algumas sementes, mudas e estacas (feijão guandú, margaridão, girassol e gliricídia), que foram plantadas em faixas nos roçados ou em cercas vivas. Objetivou-se criar uma diversidade maior na área e atrair inimigos naturais dos pulgões, além de proporcionar um ambiente com mais diversidade ecológica e que atua como quebra-vento.

Para o desenvolvimento da pesquisa, foram entregues às famílias agricultoras ingredientes para as produções de calda de vinagre, calda de óleo de girassol e calda de



óleo de neem. Além disso, foi produzido biofertilizante líquido específico para as exigências nutricionais da erva-doce. Cada família recebeu uma carrada de esterco bovino para a adubação dos consórcios agroecológicos. As famílias foram beneficiadas com pulverizador costal com capacidade de aplicação de 20 litros e com um tambor de 250 litros para a produção do biofertilizante. Também foram aplicados os fungos entomopatogênicos, *Beauveria bassiana* e *Metarhizium anisopliae*.

Fez parte da metodologia visitas semanais de acompanhamento técnico nas propriedades e oficinas de formação conduzidas em momentos específicos do cultivo da erva-doce pelas professoras, com a participação das famílias agricultoras, estudantes do curso de Agroecologia da Universidade Estadual da Paraíba e assessores técnicos da AS-PTA.

Para fins de registro, foram utilizados máquina fotográfica, diário de campo e fichas de entrevistas semiestruturadas, depois sistematizadas em planilhas eletrônicas no Microsoft Excel para tabulação de resultados. O material coletado em campo passou por posterior análise.

3 Resultados

As duas famílias agricultoras foram monitoradas ao longo do trabalho. Cada uma, de acordo com sua capacidade e dinamismo, foi conquistando resultados de acordo com a realidade dos roçados. Durante o estudo foram realizadas algumas atividades



de formação que resultaram na elaboração de receitas de caldas para o controle do pulgão. Os roçados foram divididos em parcelas para a aplicação das caldas e extrato em experimentação. A seguir, os detalhes de cada receita:

Calda de vinagre e detergente a 1% - Ingredientes: 100 ml de detergente neutro; 100 ml de vinagre de maçã e 10 litros de água. Modo de fazer: adiciona-se os 100 ml de detergente a 100 ml de vinagre em um recipiente, misturando-os em 10 litros de água.

Calda de óleo de girassol e detergente a 1% - Ingredientes: 100 ml de óleo de girassol; 100 ml de detergente neutro e 10 litros de água. Modo de fazer: adiciona-se os 100ml de detergente a 100 ml de óleo em um recipiente, misturando-os em 10 litros de água.

Calda de óleo de Neem – Ingredientes: 100 ml de óleo de neem para 10 litros de água. Modo de fazer: adiciona-se 100 ml de óleo de neem em um recipiente com 10 litros de água.

Extrato de Neem – Ingredientes: 200 g de folhas de neem; 1 litro de água; 100 ml de óleo ou detergente neutro; 10 litros de água. Modo de fazer: triture as folhas de neem em 1 litro de água. Em um balde, adicione as folhas trituradas por 12 horas em local escuro, depois adicione 9 litros de água. A mistura é coada e adicionada de 1% de óleo ou detergente. A aplicação deve ser feita logo em seguida.

As duas famílias constataram que a calda de vinagre mostrou eficiência na mortalidade do pulgão da erva-doce. Outra observação importante foi que a calda com o óleo de neem queimou a inflorescência da erva-doce, por isso, as famílias não utilizarão esse tratamento em outras oportunidades. Já o óleo de girassol e o extrato de neem não tiveram eficiência na mortalidade dos pulgões, tendo um índice de mortalidade inferior à calda de vinagre com detergente.

Durante as oficinas de formação foi produzida a calda bordalesa para controlar a mancha de alternaria, uma doença fúngica encontrada na planta da erva-doce que causa a diminuição da capacidade fotossintética das plantas, resultando em diminuição de produção. A calda é utilizada para o controle de doenças fúngicas e bacterianas, além de melhorar o equilíbrio nutricional das plantas da erva-doce. O uso regular de caldas associado com os consórcios agroecológicos diversificados tem se mostrado eficiente para o cultivo da erva-doce.

Durante o ciclo da erva-doce foram encontrados vários inimigos naturais nos roçados. Os mais comuns foram a joaninha e o bicho-lixo, que se alimentam dos pulgões da erva-doce e são importantes agentes de controle biológico. Insetos predadores se destacam entre os organismos benéficos responsáveis pela regulação da densidade populacional de *H. foeniculi* (Moreira *et al.*, 2019). Dentre os inimigos naturais mais frequentes em cultivos de erva-doce consorciado com outras culturas, como o algodão, destacam-se: *Cycloneda sanguinea* (L.) (Coleoptera: Coccinellidae), *Chrysoperla spp.* (Stephens) (Neuroptera: Chrysopidae) e *Scymnus* (Coleoptera: Coccinellidae). Os fungos entomopatogênicos, como *B. bassiana* e *M. anisopliae*, foram promissores para o manejo de *H. foeniculi* (Viagem *et al.*, 2023).

Figura 1. Momento de formação comunitária conduzido pelas professoras para identificação das doenças e pragas no cultivo da erva-doce, em Esperança (PB).



Pode-se descrever várias lições de aprendizado durante o estudo com as famílias experimentadoras. A primeira foi que em termos de diversidade funcional do uso de insumos biológicos no manejo de populações de *H. foeniculi*, especialmente o fungo entomopatogênico, *B. bassiana* e *M. anisopliae*, houve pouca eficiência no controle do pulgão da erva-doce nas condições em que o estudo foi conduzido. Isso pode ser explicado devido à baixa umidade no período de aplicação, o que proporcionou menor eficiência do produto.

A outra lição é que o uso regular de caldas naturais associado com os consórcios agroecológicos diversificados tem se mostrado eficiente no controle do pulgão. Essa diversidade permitiu o surgimento de inimigos naturais, criando um ambiente de maior diversidade ecológica. Conforme os relatos das famílias experimentadoras, em anos de aplicação de produtos químicos não era possível observar a presença de populações de inimigos naturais nos roçados.

Na região, muitas famílias produzem, mas não consomem a erva-doce, em virtude da quantidade de produtos químicos durante seu ciclo. Esta pesquisa foi bastante socializada na região e as duas famílias experimentadoras conseguiram comercializar a erva-doce num valor acima do mercado. O quilo da erva-doce convencional custava R\$



25,00, já o agroecológico foi comercializado por R\$ 50,00. Esse incremento na renda das famílias, aliado aos benefícios da saúde, são estímulos para a continuidade das pesquisas participativas. A produção da erva-doce em base agroecológica é uma forma de valorização do conhecimento e gera aumento da renda das famílias agricultoras.

Figura 2. Visita de intercâmbio para troca de experiências entre as famílias agricultoras sobre os consórcios agroecológicos, em Esperança (PB).



O uso regular de caldas naturais, associado com os consórcios agroecológicos diversificados, tem se mostrado eficiente no controle do pulgão. Essa diversidade permitiu o surgimento de inimigos naturais, criando um ambiente de maior diversidade ecológica.



Por fim, destaca-se que a integração da experiência prática das famílias agricultoras e o conhecimento acadêmico durante a realização das atividades possibilitaram vários momentos de trocas de conhecimento, estimulando o envolvimento de um número maior de famílias da comunidade e permitindo que os resultados positivos do estudo pudessem ser utilizados em outras propriedades familiares. Esse enfoque possibilita a construção de uma ciência aberta ao diálogo e disposta a fortalecer um modelo de agricultura conectado com os processos ecológicos locais. A valorização e a integração da experiência prática das famílias agricultoras aliadas ao conhecimento acadêmico são instrumentos importantes para a emancipação da iniciativa e a construção de práticas de manejo ecológico do pulgão da erva-doce, e eficientes no controle dessa praga. Torna-se possível, assim, a extinção do uso do controle químico.

Referências

BETTIOL, W. **Controle alternativo de doenças de plantas**. Jaguariúna, SP: Embrapa Meio Ambiente, Caixa Postal 69, 2006. p. 43-158.

CARVALHO, L. M. **Foeniculum vulgare Mill. ou Pimpinella anisum L.** Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2007.

LIRA, R. S.; BATISTA, J. L. Aspectos biológicos de *Chrysoperla externa* alimentados com pulgões da erva-doce. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 6, n. 2, p. 20-35, 2006.

MALAQUIAS, J. B.; RAMALHO, F. S.; FERNANDES, F. S. The biology and thermal requirements of the fennel aphid *Hyadaphis foeniculi* (Passerini) (Hemiptera: Aphididae). **PLoS One**, v. 9, n. 7, p. e100983, 2014.

MOREIRA, M. D. *et al.* Predação de *Ceraeochrysa cubana* (Hagen) (Neuroptera: Chrysopidae) sobre *Hyadaphis foeniculi* (Passerini) (Hemiptera: Aphididae). **Revista Brasileira de Ciências Agrárias** (Agrária), v. 14, n. 4, p. 5878, 2019.

VIAGEM, C. R. S. M. *et al.* Concentrações letais de fungos entomopatogênicos em *Hyadaphis foeniculi* (Hemiptera: Aphididae). *In: Simpósio de Controle Biológico (Siconbiol) e 2º Simpósio Latino-Americano de Controle Biológico – Slacb, 2023, Juazeiro/BA. Anais...* Juazeiro, 2023.



Circuito de comercialização das sementes crioulas no Território da Borborema

ALMEIDA, Milene Felix¹; SILVA, Emanuel Dias²; FERNANDES, João
Felipe A³; SANTOS, Gelza Fernandes⁴; SILVA, José Edson da⁵

¹ UFPB, milenefa@gmail.com; ² AS-PTA, emanoel@aspta.org.br, UFPB,
³joaofelipeaf@gmail.com, gelzafs@gmail.com; ⁴AS-PTA, joseedson@aspta.org.br;



1 Contexto

As famílias agricultoras do Território da Borborema cultivam, produzem e comercializam as sementes crioulas, as quais são um verdadeiro patrimônio da diversidade local. Elas são adaptadas à região e perpetuadas de geração em geração. Na Paraíba, elas são chamadas de Sementes da Paixão, e se tornaram conhecidas pela sua importância local e pelo trabalho que várias organizações têm conduzido em todo o Estado da Paraíba, como é o caso do Polo da Borborema e da Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa (AS-PTA) que vêm atuando nesse contexto desde a década de 1990. Diversas são as estratégias para manter a diversidade de feijões, milhos, favas, dentre outros, diante da ameaça de alimentos transgênicos e da indústria dos agrotóxicos; uma delas são os Bancos Comunitários de Sementes. Estes bancos são formas de organização coletivas em que as comunidades utilizam para guardar, estocar e manter sua autonomia em relação ao que plantar (AS-PTA, 2016).

Muito além do desafio de produzir e manter viva a história de gerações por meio das sementes, há a questão de fortalecer o caminho entre quem produz e quem consome (Schmitt, 2011). Em geral, o consumidor que busca esse tipo de produto também deseja ter uma relação mais estreita com quem produz, valorizando devidamente as famílias que, de fato, superam muitos desafios para conseguirem produzir (Darolt; Rover, 2021).

De forma mais enfática, nos últimos três anos, as sementes e os grãos passaram a ser comercializadas para consumo alimentar nas Quitandas Agroecológicas da Borborema, Feiras Agroecológicas, Lojas e Empórios de Produtos Regionais. Estes espaços foram ocupados pelas sementes e pelos grãos devido à demanda dos consumidores urbanos por tais produtos, mas isso foi feito atendendo à necessidade do momento, sem uma sistematização antecipada. Contudo, cada vez mais a demanda aumenta, sendo necessário sistematizar a forma de organização deste circuito de comercialização para, assim, evidenciar os desafios a serem superados e as oportunidades de melhorias a serem implementadas.

Torna-se evidente a relevância de sistematizar esses circuitos, alinhando as relações entre as famílias agricultoras e consumidor final (Darolt; Rover, 2021). Isso permite entender os avanços e desafios do processo de comercialização, buscando propor melhorias na organização e logística da safra. Além disso, a experiência relatada pode servir de referência para outros grupos e comunidades que atuam com sementes crioulas e estão no processo de organização da comercialização. A procura vai além das sementes como alimento, mas também para plantio e resgate de variedades. Dentre as sementes mais comercializadas neste circuito, pode-se destacar: feijões (carioca, rosinha, faveta, ovo de rolinha, preto, gorgutuba, feijão vermelho), favas (orelha-de-vó, boca-de-moça, coquinho, manteiga e fava branca) e milhos (jabatão e pontinha).

A experiência aqui relatada foi desenvolvida a partir de uma parceria entre a AS-PTA e a Universidade Federal da Paraíba (UFPB) (Campus III - Bananeiras) durante o ano de 2022, tendo continuidade no ano de 2023. O foco foi contribuir com a organização do circuito de comercialização das sementes crioulas e grãos que vem da Rede de Bancos Comunitários de Sementes, cuja gestão desse circuito é de responsabilidade da CoopBorborema (Cooperativa da Agricultura Familiar do Polo da Borborema).



2 Metodologia

Conforme indicado na seção anterior, a experiência apresentada neste artigo se configura como um recorte de um projeto de extensão desenvolvido entre Universidade Federal da Paraíba (UFPB), em parceria com Agricultura Familiar e Agroecologia (AS-PTA), que busca em todas as suas etapas adotar uma metodologia participativa, integrando os membros de ambas as instituições. O foco do projeto foi sistematizar o circuito de comercialização das sementes e grãos no Território da Borborema (PB). Cerca de 60 famílias agricultoras guardiãs cadastradas pela Comissão de Sementes do Polo da Borborema estão envolvidas nesse processo de comercialização de suas sementes e grãos (milho e feijão, principalmente), as quais são comercializadas no circuito que será abordado na seção seguinte. Devido à natureza do projeto, metodologicamente as atividades desenvolvidas articulam o ensino, a pesquisa e a extensão.

O objeto metodológico desenvolvido pelo projeto pode ser caracterizado como uma pesquisa-ação (Tripp, 2005, p. 446), na qual as atividades de investigar o campo e agir sobre ele são alternados, isto é, "Planeja-se, implementa-se, descreve-se e avalia-se uma mudança para a melhora de sua prática, aprendendo mais, no correr do processo, tanto a respeito da prática quanto da própria investigação". É importante ressaltar que a AS-PTA já assessora uma Rede de 60 Bancos Comunitários de Sementes, no entanto, apenas 60 famílias agricultoras estão envolvidas nessa produção e comercialização, juntamente com a Comissão de Sementes do Polo da Borborema. A gestão do circuito é de responsabilidade da CoopBorborema. Contudo, a parceria com a Universidade foi feita no sentido de permitir compreender melhor onde é possível otimizar a atuação do circuito de comercialização.

Dentre as atividades realizadas neste projeto, podem ser destacadas: reuniões entre as equipes de ambas as instituições para planejar a execução; identificação sobre as demandas de informações gerenciais relevantes; levantamento de dados da produção e comercialização das sementes; mapeamento de todas as organizações pertencentes



ao circuito de comercialização; realização de pesquisa junto aos clientes para investigar como se dá o processo de comercialização e os principais desafios a serem enfrentados neste circuito de comercialização. Esta etapa de pesquisa foi realizada com os representantes das organizações (intermediários) que adquirem as sementes para comercialização. A pesquisa foi enviada a todos os clientes cadastrados e houve um retorno de 20 organizações participantes.

Entende-se que essas atividades e os dados gerados fornecem orientações sobre como o circuito está organizado e, conseqüentemente, geram informações relevantes sobre a sua gestão e sobre como atuar a partir deste momento. De fato, agricultores e agricultoras se preocupam com a produção agrícola, mas muitas vezes têm dificuldades de acessar esses circuitos de comercialização, daí a importância de se ter organizações sociais assessorando tal atividade e da Universidade dando sua contribuição em momentos oportunos. Além disso, a maioria das famílias agricultoras não se atenta sobre como equilibrar a demanda e a oferta de produtos na sua produção, de modo a fazer o produto chegar ao destino final de forma otimizada. Por outro lado, o consumidor final, especialmente de áreas urbanas, não tem acesso ao produtor rural se não for por meio de outras organizações que intermedeiam a venda.

3 Resultados e Discussão

O circuito de comercialização das sementes e dos grãos no Polo da Borborema é composto atualmente de 5 Quitandas Agroecológicas da Borborema, sendo 4 Quitandas Municipais e 1 Quitanda Regional. As Quitandas Municipais estão localizadas nos municípios de Solânea, Arara, Remígio e Esperança. A Quitanda Regional está localizada em Esperança, na sede do Polo da Borborema. O circuito também é composto de 11 feiras agroecológicas (Solânea, Arara, Remígio, Esperança, Aerial, Lagoa Seca, Alagoa Nova, Massaranduba, Campina Grande), além de lojas de produtos regionais, localizados nas cidades de Campina Grande, João Pessoa e Recife.

Uma das atividades iniciais do projeto consistiu em atualizar e organizar o cadastro dos representantes desses empreendimentos participantes do circuito, visto que em etapa posterior seria realizada uma pesquisa com eles. Além disso, o cadastro atualizado facilita o processo de comercialização e a realização de contato em caso de necessidade.

É necessário contextualizar que a venda de sementes e grãos via Circuito é de responsabilidade da CoopBorborema, uma cooperativa fundada em 2021 com o intuito de ampliar a comercialização dos produtos dos agricultores acompanhados pelo Polo da Borborema. Antes de a CoopBorborema se constituir, as vendas aconteciam de forma individual e assistemática, seja por meio de feiras ou do agricultor direto a atravessadores que chegavam à sua propriedade nas épocas de colheita, oferecendo valores muito abaixo do preço de mercado. Nesse sentido, a CoopBorborema representou uma alternativa de escoamento da produção de sementes pela família agricultora, que poderia fazer seu produto chegar a outros espaços e consumidores de uma forma mais justa e vantajosa.



Existem outros pontos relevantes de tal atividade ser realizada via cooperativa. Dentre elas, pode-se citar o fato de a Cooperativa poder vender com nota fiscal, facilitando o acesso a lojas, empórios e outras organizações que exigem a emissão de nota; outra vantagem é que empresas de cidades maiores e grupos de compras coletivas conseguem acesso mais fácil à Cooperativa do que fazê-lo individualmente a cada família agricultora. Ainda assim, pode-se afirmar que esta prática permite a continuidade na oferta aos clientes em termos de diversidade de sementes, visto que a cooperativa contacta famílias agricultoras em vários municípios do Polo da Borborema.

Nas reuniões de planejamento da equipe do projeto, identificou-se que outra demanda inicial muito importante era sistematizar os dados de vendas anual das sementes e grãos, para verificar, dentre outras coisas: variedades mais procuradas pelos consumidores, inclusive verificando mês a mês as oscilações; volume de vendas mensal por produto; valores praticados ao longo do ano; volume total de vendas no ano. Esse levantamento inicial, além de oferecer informações importantes para a gestão do circuito, serviu de referência para fortalecer a experiência nos próximos anos.

A intenção é acompanhar como a produção se comporta em termos de variedades mais demandadas, oscilação de valores e impacto monetário no circuito de comercialização, comparando-as ano a ano. Certamente será necessário considerar questões relacionadas à seca e outros fatores como inflação e, conseqüentemente, aumento dos preços, dentre outras que impactam diretamente na produção e no mercado de sementes de um modo geral. Destaca-se que as atividades aqui descritas se iniciaram em 2022, mas foram utilizados registros de vendas para sistematização das informações desde janeiro do referido ano. Outra informação relevante é que os dados aqui abordados só contabilizam a comercialização realizada via Cooperativa, a pesquisa não conseguiu monitorar as vendas de sementes e grãos que as famílias fizeram em sua unidade de produção.

Os dados levantados sobre as vendas das sementes e grãos evidenciaram que, apesar de a comercialização via circuito ter se iniciado em 2021, a experiência ganhou força e houve demanda para comercialização nos 12 meses do ano de 2022. Isto evidencia que havia demanda por tal formato de comercialização, e, ao mesmo tempo, oferta de sementes e grãos. Em ordem decrescente, as variedades mais demandadas foram: feijão preto, fava cara larga, feijão rosinha, feijão ovo de rolinha, feijão carioca, feijão faveta, feijão mulatinho, feijão macassar, fava branca, feijão macassar verde, arroz da terra, feijão fava, fava, feijão gordo azul, feijão verde, feijão fava verde. Além destas, outras variedades comercializadas foram: feijão carioca, fava branca, fava cara larga, feijão verde, feijão guandu, feijão carrapatinho, fava vermelha, fava orelha-de-vó, feijão azul. Tais dados revelam a rica diversidade de sementes encontradas no Território da Borborema e que se tornaram acessíveis a vários públicos, inclusive às famílias urbanas que não encontram essa diversidade no mercado convencional.

De acordo com os registros analisados, em 2022 foram comercializados 2.265 kg de sementes e grãos para venda empacotados com a marca Produtos do Roçado. Porém, agricultores e agricultoras também ofertaram 5.820 kg de sementes de milho para

plantio e aumento de estoque das famílias agricultoras em outros Territórios Paraibanos. Ofertaram, ainda, 8.820 kg de grãos para transformação dos derivados de milho livre de transgênicos, via Unidade de Beneficiamento. A Tabela 1 apresenta os valores da comercialização no Circuito de Comercialização das Sementes nos 12 meses de 2022 e o volume em quilos.

Tabela 1. Valores e Volume de vendas de sementes e grãos no circuito de comercialização.

Mês	Valor (R\$)	Volume (kg)
Janeiro	29,00	3,00
Fevereiro	4.408,50	552,00
Março	2.015,00	256,00
Abril	2.702,32	571,14
Mai	1.378,35	161,07
Junho	542,50	69,00
Julho	353,70	66,87
Agosto	312,50	38,21
Setembro	257,50	30,20
Outubro	1.825,90	199,41
Novembro	3.078,50	307,50
Dezembro	106,80	11,50
Total	17.010,57	2265,90

Fonte: Registro de vendas da CoopBorborema (2022).

Tabela 2. Circuitos de comercialização das sementes e grãos das famílias agricultoras.

Circuitos	Valor (R\$)	Volume (kg)
Empacotados – Sementes e Grãos	17.010,57	2265,90
Unidade de Beneficiamento de Milho	17.640,00	8.820
Programas Distribuição Sementes	9.240,00	5.820
Total	43.890,57	16905,9

Fonte: Registro de vendas da CoopBorborema (2022).



O total das sementes e grãos comercializados via Circuito no ano de 2022 representou um valor de R\$ 17.010,57. Já a comercialização para o Programa de Distribuição de Sementes somado àquele destinado à Cooperativa, totalizou R\$ 26.880,00. A princípio esse valor pode parecer pequeno, mas considerando que foi o primeiro ano de vendas nesse formato, entende-se que já foi significativo. Mesmo inicialmente, esse formato foi capaz de gerar renda para as famílias envolvidas, e a perspectiva de continuidade permite prospectar um aumento na comercialização, só que de uma forma mais justa, para que a família agricultora seja mais bem remunerada pela sua semente plantada com tantos cuidados. Isso representa uma garantia de valorização do material genético que tais famílias produzem. Ao mesmo tempo, ao terem suas sementes valorizadas, pois a cooperativa recebe com preço justo, as famílias têm maior incentivo para a produção, resgate e conservação das sementes.

Na etapa seguinte do projeto de extensão, os clientes foram convidados a participar de uma pesquisa que objetivou entender melhor a relação entre tais atores e os produtos comercializados, já que a aceitação do produto resulta em maior volume de vendas e dinamiza o Circuito. A pesquisa também permitiu obter pistas sobre quais aspectos precisariam ser otimizados no Circuito, e foi realizada por meio de um protocolo com 21 questões, mas aqui somente apresentaremos algumas principais. Ressalta-se que apenas nesta etapa a pesquisa não foi direcionada para o consumidor final, mas para os clientes que as compravam com o intuito de comercializar: lojas, empórios, quitandas, representantes de grupos de compras coletivas etc.

Para o leitor entender, o primeiro contato para a aquisição de sementes via Circuito é feito diretamente ao responsável da Cooperativa para realização dos pedidos. Dos clientes pesquisados, no que se refere à forma de realização dos pedidos, a grande maioria realiza por meio de ligação telefônica (47,4%), seguida dos pedidos via WhatsApp (42,3%). Os demais clientes fazem pedidos de outro formato, a exemplo da compra realizada diretamente na sede da Cooperativa.

Em relação à frequência de pedidos, mais da metade (52,6%) faz um pedido mensal, seguida daqueles (15,9%) que não têm um prazo determinado, pois pedem conforme o estoque diminui, levando em consideração a otimização de pedido devido à questão de frete, aspecto que será abordado em seguida. No que se refere à forma como o produto chega até o cliente, evidenciou-se que a maior parte dos produtos é transportada por alternativos (63,2%), seguida de compras presenciais (21,1%) e da circulação de produtos (10,5%). Essa modalidade chamada de “circulação de produtos” é feita quinzenalmente por um membro da equipe da AS-PTA, que circula nas Quitandas da Borborema e leva os produtos que foram pedidos para cada uma. As sementes e os grãos são transportados em veículo próprio, adquirido para essa finalidade, e foi uma forma encontrada para garantir constância e diversidade dos produtos nas quitandas sem encarecer o preço final com o pagamento de frete.

Essa questão tem relação com outra investigada, que diz respeito ao custo da entrega, que no caso fica sob responsabilidade do comprador. Os clientes evidenciam que o custo da entrega acaba encarecendo o produto e isso pode até inviabilizar a compra

se os pedidos forem pequenos ou individuais. Para minimizar esse problema há duas alternativas principais: a realização de compra coletiva ou a fidelização com um carro alternativo que leve os produtos com frete fixo. A compra coletiva é quando um grupo de consumidores ou clientes (intermediário) se reúne para comprar coletivamente; a entrega é feita em um único local e eles se organizam para fazerem a retirada neste local.

Quando questionados sobre o prazo de entrega, foi quase unânime os pesquisados informarem que o prazo é rápido e que os produtos chegam em tempo hábil. Apenas alguns clientes salientaram que às vezes faltam determinadas variedades de produtos que necessitam ser compradas em pedidos diferentes. Assim, pode-se concluir que apesar de o prazo de entrega ser um ponto forte, não se pode dizer o mesmo do custo relacionado a isso, que é um fator, de certa forma, dificultador das vendas.

Em relação ao preço das sementes, cerca de 74% consideram o preço justo. Os demais afirmam que o valor é alto ou que não têm conhecimento se o valor é justo do ponto de vista do agricultor.

No que se refere às sugestões dadas pelos pesquisados para o circuito de comercialização, o Quadro 1 aborda as principais, sejam em relação aos produtos ou ao próprio circuito.

Quadro 1. Principais sugestões dos pesquisados para ampliar a comercialização das sementes e grãos.

Principais sugestões
Ampliar a variedade de produtos, além das Sementes da Paixão e derivados de milho
Melhorar seleção das sementes antes do empacotamento
Identificar formas de aumentar a vida útil do produto, uma vez que não utilizam conservantes
Realizar empacotamento a vácuo das sementes e grãos
Manter oferta permanente de produtos
Melhorar o acesso e distribuição dos produtos
Ofertar produtos em embalagens em tamanhos menores (sementes – 500 g)
Agilizar resposta para clientes no momento do pedido
Inserir informações de validade na embalagem do produto

Fonte: dados da pesquisa (2023).

A maioria dos pesquisados menciona a necessidade de ampliar a variedade de produtos, tais como: gergelim, erva-doce, amendoim, semente de jerimum, semente de girassol, batata inglesa. Outra sugestão diz respeito a melhorar a seleção das sementes



antes do empacotamento, para que elas cheguem para comercialização de forma mais apresentável ao consumidor final. Isso tem relação direta com outra sugestão, que se refere a aumentar o tempo de vida útil das sementes, citado por vários clientes como uma medida urgente a ser tomada. Como uma das soluções para esta problemática, os próprios pesquisados enfatizam a necessidade de realizar o empacotamento a vácuo, que aumenta o tempo de vida útil do produto e melhora a sua apresentação na prateleira.

Os clientes pesquisados sugerem ainda a necessidade de manter a oferta permanente de produtos durante todo o ano, o que atualmente não acontece inclusive por questões de clima e falta ou baixa de produção de alguns tipos de sementes. Essa é uma questão que merece uma reflexão por parte da Cooperativa, de como minimizar esse problema, visto que os clientes relatam que o consumidor final, ao retornar ao estabelecimento para comprar o produto novamente, não o encontra, o que gera insatisfação.

Ainda em termos de sugestões, os clientes pesquisados destacam a necessidade de melhorar o acesso e a distribuição dos produtos. Relatam que em algumas ocasiões tiveram dificuldades em realizar pedidos e que talvez seja oportuno à Cooperativa ter outras formas diferentes das atuais para a distribuição dos produtos. Dessa forma, sugerem a necessidade de buscar estratégias para agilizar e diminuir o tempo de resposta ao cliente no momento de realização do pedido.

Já em relação ao produto, duas sugestões principais surgiram. A primeira delas foi em relação ao tamanho das embalagens, que no momento da pesquisa era de 1 kg, mas especialmente os clientes dos grandes centros requerem que as sementes também sejam comercializadas em pacotes de 500 g. Isso tem sido uma tendência de mercado, sobretudo pela diminuição do tamanho das famílias nesses locais. Um outro motivo, conforme os pesquisados, é que as pessoas não querem comprar um pacote grande de uma semente sem conhecê-la e saber se gostarão do produto. A outra sugestão foi um requisito básico e urgente de ser implantado, que diz respeito à necessidade de inserir na embalagem das sementes o prazo de validade de cada produto.

A pesquisa permitiu ainda identificar os **principais desafios enfrentados na comercialização de sementes** (Quadro 2), que são importantes de se conhecer pelo fato de refletirem diretamente no aumento ou diminuição dos volumes de sementes compradas da CoopBorborema.



*Ao terem suas sementes valorizadas,
a cooperativa recebe com preço justo e as
famílias têm maior incentivo para a produção,
resgate e conservação das sementes.*



Quadro 2. Principais desafios enfrentados na comercialização de sementes.

Desafios na comercialização das sementes
Dificuldade de atrair novos clientes por falta de conhecimento dos produtos
Construir estratégia de oferta dos produtos na entressafra
Demora na venda de alguns produtos, resultando em perda de qualidade
Falta de sensibilização do cliente em relação ao preço final do produto
Custo alto de transporte, impactando no valor final
Menor tempo de vida útil dos produtos, se comparados aos produtos convencionais

Fonte: dados da pesquisa (2023).

Um dos principais desafios na comercialização, segundo os clientes participantes do Circuito de Comercialização, diz respeito à dificuldade de atrair clientes, pois o público desconhece as características e benefícios das sementes crioulas. Isso requer dessas organizações que estão articulando as vendas um esforço representativo, no sentido de apresentar essas informações ao consumidor final. Por outro lado, os consumidores que já conhecem e têm hábito de consumo se deparam com a ausência de alguns produtos na prateleira, o que enfraquece as vendas.

No que se refere às vendas, as pessoas pesquisadas evidenciam um problema recorrente, que é o fato de perda de qualidade das sementes quando elas demoram a sair da prateleira, causando principalmente o aparecimento de gorgulho. Além disso, o tempo de vida útil do produto é inferior aos produtos convencionais. Esses problemas seriam amenizados com a sugestão dada anteriormente, que diz respeito ao empacotamento a vácuo.

Por fim, um desafio não menos importante evidenciado pelos consumidores fora do Território da Borborema diz respeito ao valor final das sementes, que se torna alto devido ao custo com frete. Isso resulta na dificuldade em comercializar alguns produtos. Contudo, salienta-se que todos esses desafios são possíveis de serem superados, pois são ajustes comuns em todos os formatos e modos de comercialização, e as sementes crioulas são avaliadas muito positivamente por esses clientes que captam as percepções dos clientes finais. Isso é um ponto extremamente favorável e que reforça a relevância e aceitação dessas sementes, seja no território da Borborema ou externamente ao Território.



4 Considerações Finais

O Circuito de Comercialização das Sementes Crioulas foi o foco deste trabalho e evidenciou uma ação política, resultado de um trabalho de várias organizações que atuam no Polo da Borborema, e que é capaz de criar uma referência em termos de comercialização deste tipo de produto. Como mencionado, é muito recente a atuação da comercialização nesse formato; por este motivo, são vários os ajustes a serem realizados.

O Circuito aqui destacado é um novo mecanismo de valorização das sementes crioulas, que em geral são esquecidas por agentes públicos e vários atores da sociedade. Porém, ganham visibilidade e valor na medida em que ocupam novos espaços, inclusive em centros urbanos que, de outra forma, não teriam tal diversidade acessível a estes públicos. Ofertar sementes crioulas a agentes localizados em municípios, inclusive de outros Estados, representa um avanço significativo, especialmente quando isso acontece de modo continuado.

Os Circuitos curtos de comercialização dentro do Território da Borborema são menos exigentes em termos burocráticos e são mais baratos porque os custos operacionais são mais baixos. A comercialização para fora do Território apresenta altos valores de impostos e tarifas, muitas vezes dificultando a ampliação dos volumes comercializados.

Por fim, salienta-se a contribuição da Universidade como parceira das atividades aqui abordadas, que ajudou a planejar o acesso aos mercados de forma mais sistematizada, evidenciando questões que precisam ser melhoradas para uma atuação mais eficiente e assertiva na comercialização de sementes crioulas.

Referências

DAROLT, M. R.; ROVER, O. J. **Circuitos curtos de comercialização, agroecologia e inovação social**. Florianópolis: Estúdio Semprelo, 2021.

AS-PTA. **Sementes da Paixão**: catálogo de sementes crioulas da Borborema. Esperança, PB: AS-PTA, 2016.

SCHMITT, C. J. Encurtando o caminho entre a produção e o consumo de alimentos. **Revista Agriculturas**: Experiências em Agroecologia, v. 8, n. 3, set. 2011.

TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e pesquisa**, v. 31, n. 3, 2005.



Dinâmica e diversidade de Sementes da Paixão na Rede de Bancos Comunitários do Território da Borborema

**SALDANHA, Maria Christine Werba¹; SILVA, Emanuel
Dias²; SANTOS, Tharine da Silva³; SILVA, Daniel Ferreira⁴;
VENTURA, Raianny Laís Soares⁵; SOUZA, Stallone
Lopes⁶; COSTA, Antônio Alisson Ferreira da⁷; SANTOS,
Wellington da Costa⁸; SILVA, José Edson da⁹; LIBERA,
Rodrigo Della¹⁰; CARVALHO, Ricardo José Matos de¹¹**

¹ DEP-PPGEPS-GREPE-UFPB (Universidade Federal da Paraíba), mcws@academico.ufpb.br;
²AS-PTA, emanuel@aspta.org.br; ³UFPB, tharinesilva1996@gmail.com; ⁴ UFPB, daniel09@gmail.com;
⁵UFPB, raianny.ventura@academico.ufpb.br; UFPB, ⁶stallone.souza@academico.ufpb.br; ⁷ UFPB,
antonioalissoncosta01@gmail.com, ⁸UFPB, wellingtondcs50@gmail.com, ⁹AS-PTA, joseedson@aspta.org.br;
¹⁰UFPB, rodrigodellalibera@gmail.com; ¹¹ DEP-PEP-GREPE-NUPED-UFRN, rijmatos@gmail.com





1 Introdução

A conservação e o uso efetivo da biodiversidade agrícola são “considerados vitais para garantir aumentos sustentáveis na produtividade e na produção de alimentos saudáveis por e para a humanidade, além de contribuir para o aumento da resiliência dos ecossistemas agrícolas” (Dulloo; Hunter; Borelli, 2010).

A prática de guardar sementes crioulas para o plantio nos anos seguintes em Bancos de Sementes Familiares (BSF) é um costume secular dos povos e comunidades tradicionais, assim como as trocas e doações entre as famílias agricultoras. Os bancos comunitários de sementes (BSC) foram criados posteriormente como espaços destinados a guardar estoques coletivos, e trazem consigo a proposta de conservar a biodiversidade, valorizando gestos de solidariedade entre as famílias agricultoras (Petersen *et al.*, 2013).

As variedades tradicionais ou sementes crioulas, denominadas de Sementes da Paixão na Paraíba, são aquelas que, ao longo dos séculos, foram desenvolvidas e vêm sendo manejadas por agricultores familiares, quilombolas, indígenas e outros povos tradicionais (Londres, 2014). Segundo Petersen *et al.* (2013), a seleção natural a que as espécies agrícolas foram historicamente submetidas, resultado das dinâmicas coevolutivas entre natureza e cultura, trouxe a ampla diversificação biológica das espécies cultivadas, que hoje constitui um patrimônio genético-cultural reconhecido como bem comum da humanidade.

No Estado da Paraíba, destaca-se os trabalhos de resgate, seleção, conservação e multiplicação das Sementes da Paixão, articulado à manutenção de estoques por meio de bancos familiares (BFS) e comunitários (BSC) (Petersen *et al.*, 2013), que vêm sendo desenvolvidos pelas famílias agricultoras em conjunto com a AS-PTA, Sindicatos, Polo Sindical, apoiadas por instituições como Embrapa e Universidade Federal da Paraíba (UFPB) e Universidade Estadual da Paraíba (UEPB).

Este artigo aborda a dinâmica de conservação de sementes da Rede de Bancos de Sementes Comunitários do Território da Borborema (PB) e sua diversidade, iniciativa responsável pela conservação da agrobiodiversidade local e de conhecimentos dos agricultores familiares, que são passados de geração para geração.

2 Metodologia

A pesquisa participativa teve início em 2016, junto à Rede de BSC, que compreendia 60 BSC distribuídos em 12 municípios envolvidos com agricultura familiar de base agroecológica: Queimadas, Solânea, Areial, Casserengue, Remígio, Massaranduba, Alagoa Nova, Arara, Esperança, Montadas, Lagoa Seca, Lagoa de Roça e a sede da AS-PTA – PB, no município de Esperança.

O levantamento de dados junto aos BSC se deu de forma situada e participativa, envolvendo docentes e discentes de Engenharia de Produção, Agroecologia e Agronomia da UFPB, assessores técnicos da AS-PTA, gestores e agricultores integrantes da Comissão de Sementes da Rede de BSC do Território da Borborema (PB) e integrantes dos Sindicatos de Agricultores(as) Rurais.

Foram realizadas pesquisas bibliográfica e documental relativas a sementes crioulas e a BSC; pesquisa de campo para reconhecimento e análise dos agroecossistemas locais e dos BSC; participação em reuniões e eventos da Comissão de Sementes para conhecer o contexto e a situação dos agroecossistemas frente às condições climáticas e seu impacto nos estoques e demandas dos BSC e, as estratégias de ação adotadas. Foram utilizados métodos observacionais e interacionais (ações conversacionais, verbalizações espontâneas e provocadas, escuta), mediados por um processo de restituições e validações progressivas.

A caracterização da Rede de BSC envolvendo aspectos técnicos, organizacionais e humanos resultou no desenvolvimento do modelo explicativo da dinâmica de funcionamento da Rede de BSC, apresentada nos resultados deste artigo.

Para o levantamento, tabulação e análise da diversidade e dos estoques nos BSC foi utilizado o Sistema de Monitoramento de BSC (Saldanha *et al.*, 2017), que utiliza formulários específicos desenvolvidos para o levantamento dos dados. Para a análise foi utilizada a seguinte classificação dos estoques (Quadro 1).

Quadro 1. Classificação dos Estoques das variedades de sementes nos BCS e Municípios/Território.

Classificação	Score Município/Território	Score Banco Comunitário
Estoque Elevado – EE	EE ≥ 500kg	EE ≥ 100kg
Estoque Bom – EB	100kg ≤ EB < 500kg	30kg ≤ EB < 100kg
Estoque Regular – ER	30kg ≤ EB < 100kg	-
Estoque Baixo – Ebx	2kg < Ebx < 30kg	2kg < Ebx < 30kg
Estoque Crítico – EC	EC ≤ 2kg	EC ≤ 2kg

Fonte: Sistema de Monitoramento de Bancos de Sementes Comunitários – Saldanha *et al.* (2017).

Os resultados foram restituídos e validados progressivamente, junto aos envolvidos, permitindo os ajustes necessários para o desenvolvimento de um sistema de monitoramento adequado para a atividade desenvolvida nos BSC e no seu contexto – e, principalmente, para a compreensão das pessoas que farão uso desse sistema.



3 Resultados e Discussão

3.1 Área de Atuação da Rede de BSC do Território da Borborema, Paraíba, Brasil

O Território da Borborema se localiza no Estado da Paraíba. Está inserido na porção Semiárida da região Nordeste do Brasil, que se caracteriza por apresentar contrastes ambientais que ocorrem em forma de ciclo de estiagem.

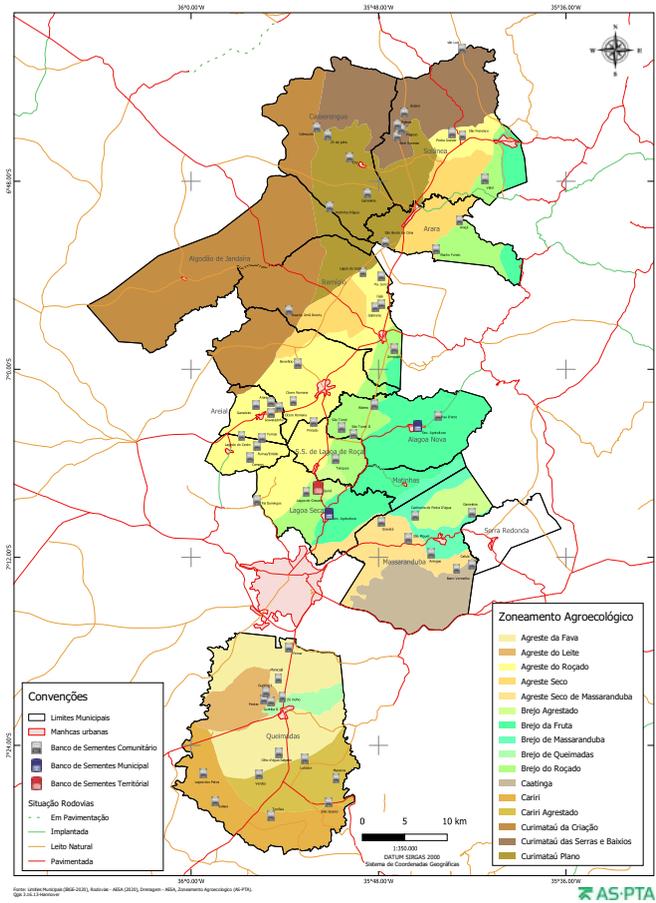
Esse território é composto de 21 municípios, sendo que, em 12 deles, vêm sendo implementadas práticas agroecológicas nas propriedades dos agricultores familiares. Esses 12 municípios formam a Rede de BSC, que em 2023 integravam 51 bancos comunitários, distribuídos pelos seguintes municípios: Queimadas (14), Solânea (8), Montadas (2), Lagoa Seca (2) e Lagoa de Roça (1). Além desses, existem 8 BSC em Massaranduba, cujos estoques e diversidade não foram considerados neste estudo por não estarem, atualmente, integrando a Rede de BSC do Território.

O Território da Borborema é caracterizado por uma diversidade de microclimas que apresentam diferentes características, sendo eles: Agreste Seco, Agreste Seco de Massaranduba, Agreste da Fava, Agreste do Leite, Agreste do Roçado, Brejo Agrestado, Brejo da Fruta, Brejo de Massaranduba, Brejo de Queimadas, Brejo do Roçado, Caatinga, Cariri, Cariri Agrestado, Curimataú Plano, Curimataú das Criações, Curimataú das Serras e Baixios, conforme apresentado na Figura 1.

O trabalho de manejo e conservação das sementes crioulas no TB está articulado com 13 Sindicatos de Trabalhadores(as) Rurais, Associação Territorial Polo da Borborema, Associação de Agricultores Agroecológicos (EcoBorborema), Cooperativa da Agricultura Familiar Camponesa (CoopBorborema) e vários grupos informais que atuam nas comunidades, articulando o trabalho com os BSC, os Fundos Rotativos Solidários (FRS) e Grupos de Jovens e Mulheres. Conta com o apoio acadêmico de professores(as) e pesquisadores(as) de universidades, empresas e organizações públicas de pesquisas, havendo evidente comprometimento com o fortalecimento da agricultura familiar de base agroecológica.



Figura 1. Localização dos BSC do Território da Borborema-Paraíba.



3.2 Agroecossistemas Familiares no Território da Borborema

Os agroecossistemas familiares do Território se baseiam em diversificação e integração animal e vegetal. A produção vegetal caracteriza-se pela policultura, vários cultivos voltados para a subsistência, comercialização e forragem, e a produção animal para subsistência e comercialização. A maioria das unidades adota sistemas integrados de produção vegetal e animal; em outras, apenas produção vegetal. Os cultivos vegetais e a criação de animais variam de acordo com a localização, o microclima, os objetivos dos cultivos (consumo familiar, alimentação animal, tipos de comercialização), os hábitos alimentares, as estratégias de sustento, entre outras.

A Figura 2 apresenta um modelo esquemático dos sistemas integrados de produção vegetal e animal praticados no Território e de como estes se organizam de forma a buscar a sustentabilidade das unidades familiares agroecológicas (Saldanha *et al.*, 2016). A descrição de cada subsistema é apresentada no Quadro 2.



Figura 2. Agroecossistemas familiares do Território da Borborema (adapt. de Saldanha et al., 2016).



Quadro 2. Subsistema dos agroecossistemas familiares do Território da Borborema.

Subsistemas	Descrição
Produção Vegetal	Caracteriza-se pela policultura de: culturas anuais (roçados de feijão, fava, milho, batata, batata-doce, jerimum, macaxeira, erva-doce); quintais (cebolinha, coentro, tomate, alface, couve, abobrinha, berinjela, tomate, plantas medicinais); forrageiras (palma forrageira, capim elefante, melancia forrageira, cana-de-açúcar); fruteiras, árvores e cercas-vivas (sabiá, avelós, nim, gliricídia); e flores/plantas ornamentais.
Produção Animal	A produção animal se subdivide em bovinos e/ou suínos e/ou caprinos e/ou aves.
Armazenamento de sementes em Bancos Familiares (BFS) e Comunitários (BSC) e Banco Mãe	Armazenamento de sementes, em BSF e/ou BSC, de diversos cultivos constituídos nos anos anteriores para a implementação nos anos seguintes. No caso específico da batata, o armazenamento é realizado de forma coletiva na câmara frigorífica instalada na sede da unidade de beneficiamento. O Banco Mãe é responsável por auxiliar os BSC que estão com escassez de sementes. Estas ações buscam garantir autonomia e manutenção das sementes crioulas e, suprir as demandas do plantio de ampla diversidade de espécies e variedades.

Subsistemas	Descrição
Alimentação Familiar	Os produtos dos roçados, dos quintais, as frutas, bem como os produtos e subprodutos da produção animal (carne suína e das aves, leite e ovos) suprem a alimentação familiar. A diversidade e a produção de alimentos saudáveis garantem a segurança alimentar das famílias agricultoras.
Doações e Trocas	As doações e trocas de sementes e de produtos vegetais e animais entre vizinhos demonstram a cooperação e a solidariedade entre as famílias agricultoras, contribuindo para a segurança alimentar e sustentabilidade.
Alimentação Animal	A alimentação animal é suprida total ou parcialmente com os cultivos vegetais. Os cultivos forrageiros (palma forrageira, capim elefante, cana-de-açúcar, melancia forrageira), as pastagens (capoeiras ralas da unidade ou de áreas externas próximas), as palhas e folhagens, o milho (em algumas unidades plantadas de forma exclusiva para alimentação familiar e animal), o excedente e produtos de menor qualidade dos roçados, quintais e fruteiras, são utilizados, suprimindo as necessidades alimentares dos animais e tornando sua produção economicamente viável. As práticas de estocagem de recursos de forragens contribuem para a manutenção da alimentação animal nos meses mais críticos de seca.
Comercialização	<p>Busca restabelecer uma conexão direta entre produtor e consumidor por meio de diferentes modalidades de comercialização, tais como: feiras e quitandas agroecológicas, feiras livres, EMPASA, vendas institucionais, vendas diretas ao consumidor e, os circuitos comerciais de vizinhança.</p> <p>A instalação da unidade de beneficiamento de derivados de milho e empacotamento de variedades de feijão de arranque, macassar, guandú e fava, vem favorecendo a comercialização por meio da Associação EEcoBorborema, para estabelecimentos no estado e em estados vizinhos, além das vendas nas demais modalidades. Além disso, comercialização nas 11 feiras e 5 quitandas agroecológicas favoreceu a ampliação e diversificação dos produtos, que era restrita à poucas variedades de roçados e a animais. Contudo, a venda para atravessadores ainda é presente, em especial, pela necessidade de alguns agricultores escoarem a produção de forma mais rápida.</p>



A oferta de água para os cultivos é dependente do regime climático e da capacidade de armazenamento de água dos solos. Por isso, o início do período de plantio é variável e dependente do período das chuvas. A expectativa quanto ao período e ao volume das chuvas também determina as variedades que serão plantadas. Conforme depoimento de um agricultor, quando há expectativa de bom inverno, podem ser plantadas variedades de ciclo de cultivo mais longo; caso contrário, são escolhidas variedades com ciclo mais curto. A dependência de chuva nos períodos adequados também é fundamental para a produtividade dos cultivos. Sendo assim, a rentabilidade obtida com a comercialização e a garantia alimentar das famílias e dos animais pode ficar comprometida com a ausência ou excesso de chuvas em alguns períodos do ciclo de cultivo.

O conjunto de técnicas agroecológicas e de reserva de recursos hídricos implementados nas unidades familiares constitui características importantes para a sustentabilidade. Essas técnicas se dividem em manejo de água, de solo, das sementes, dos rebanhos e os mediadores das técnicas agroecológicas. Salienta-se que a implementação dessas técnicas não se dá de forma homogênea.

3.3 Breve Histórico da Rede de BSC do Território da Borborema

Dentre as ações importantes no processo de fortalecimento da agroecologia no Território da Borborema, ganha destaque o trabalho com as Sementes da Paixão. A prática de guardar as sementes crioulas em BSF para plantar nos anos seguintes é centenária das comunidades, assim como as trocas e doações de sementes entre famílias agricultoras (Petersen *et al.*, 2013).

Os primeiros BSC na região Nordeste surgiram na década de 1970, com o apoio das Comunidades Eclesiais de Base da Igreja Católica e da Comissão Pastoral da Terra (CPT), motivado pela necessidade de organização dos agricultores para superar a dependência de sementes dos donos da terra, dispondo de suas próprias sementes para plantar. Na década de 1980, a parceria entre os Sindicatos dos Trabalhadores Rurais e os BSC possibilitou o revigoramento das associações comunitárias. A partir de 1990, os BSC passaram a ser apoiados por Organizações Não Governamentais (ONGs) que integram a Rede PTA (Projeto de Tecnologias Alternativas), que buscavam aprimorar a gestão dos BSC, melhorar a qualidade das sementes e promover a conservação da diversidade local (Fernandes; Silva, 2020).

O Polo da Borborema está organizado a partir de comissões temáticas que mobilizam as atividades de formação nas comunidades, nos municípios e no estado. A Comissão Regional de Sementes do Polo promove a articulação e animação dos BSC, mantendo uma dinâmica de reuniões nos municípios, nas comunidades e na comissão de sementes, além da organização de um evento anual de avaliação e monitoramento das ações realizadas.

Os BSC são espaços destinados ao armazenamento coletivo de diferentes espécies e variedades de sementes crioulas, que são compartilhadas por famílias agricultoras, evitando o risco do consumo desses estoques como alimento, dada a necessidade de

sobrevivência em períodos críticos. Os BSC trazem consigo a proposta de conservar a biodiversidade de sementes, valorizando gestos de solidariedade entre as famílias agricultoras, constituindo uma forma de resistência às políticas públicas que distribuem sementes de variedades comerciais sem nenhum vínculo com a estratégia de estocagem das famílias nos bancos de sementes (Petersen *et al.*, 2013).

Por serem coletivos, esses espaços contribuem para a segurança alimentar comunitária, para o fortalecimento da organização comunitária local, para a criação, preservação e fortalecimento da identidade cultural e territorial e para a salvaguarda de práticas culturais tradicionais, que integram o patrimônio cultural imaterial brasileiro, fundamentais para a construção da autonomia e transmissão dos conhecimentos tradicionais das comunidades para as futuras gerações. Os BSC existem paralelamente aos BSF. Segundo os agricultores, nos BSF encontra-se uma maior diversidade de sementes, em especial aquelas com maior valor afetivo e que permanecem na mesma família por gerações.

Em 2020, a experiência de “Conservação da Agrobiodiversidade por meio da Rede de Bancos Comunitários de Sementes da Paixão do Território da Borborema-PB” foi reconhecida no Prêmio BNDES de Boas Práticas para Sistemas Agrícolas Tradicionais, promovida por uma parceria entre o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e a Organização das Nações Unidas para a Alimentação e Agricultura (FAO). O prêmio teve como objetivo “reconhecer e divulgar boas práticas de salvaguarda e conservação dinâmica de bens culturais imateriais associados à agrobiodiversidade e à sociobiodiversidade presentes nos Sistemas Agrícolas Tradicionais (SAT) no Brasil, bem como promover os sistemas de uso do ambiente, paisagens e estratégias agroalimentares de agricultores familiares e de povos e comunidades tradicionais brasileiras” (BNDES, 2019).



Os BSC contribuem para a segurança alimentar comunitária, para o fortalecimento da organização comunitária local, para a criação, preservação e fortalecimento da identidade cultural e territorial e para a salvaguarda de práticas culturais tradicionais, que integram o patrimônio cultural imaterial brasileiro.





3.4 Dinâmica de Organização dos BSC

Os BSC são constituídos por um pequeno grupo de famílias agricultoras guardiãs das Sementes da Paixão da comunidade. Os associados dos Bancos Comunitários são denominados de guardiões e guardiãs de sementes. São agricultores e agricultoras da comunidade, de diferentes idades, que adotam práticas agroecológicas de cultivo e que, além de guardarem sementes crioulas em seus Bancos Familiares, integram as atividades coletivas dos Bancos Comunitários (Figura 3).

Figura 3. BSC do Território da Borborema (PB): visão externa e interna.



A gestão do BSC é realizada por um dos guardiões. Não há eleição para assumir a função de gestor(a). Qualquer guardião ou guardiã associado pode se voluntariar para essa função, que é aceita de forma consensual por todos. Não há remuneração e o mandato é por tempo indeterminado. A rotatividade de gestores é baixa, ocorrendo normalmente, por falecimento ou quando o(a) gestor(a) decide deixar sua função.

Os gestores(as) dos bancos integram a Comissão de Sementes da Rede de BSC do Território. As decisões são tomadas de forma participativa por meio de reuniões, em três diferentes níveis: (a) no BSC, com a participação de agricultores associados; (b) na Comissão dos BSC de cada município, com a participação dos gestores dos Bancos do Município; (c) na Comissão de Sementes da Rede, com a participação dos gestores de todos os BSC que compõem a Rede. Na impossibilidade de participação de algum gestor, os demais o representam, visto que os gestores de cada município se reúnem para discutir as questões referentes ao município antes da reunião da Rede. Nessas reuniões são discutidos os problemas e as potencialidades, e definidas, coletivamente, as estratégias relativas à gestão dos BSC e à agricultura familiar.

Os bancos que compõem a Rede de BSC adotam, basicamente, as mesmas regras e estratégias para garantirem sustentabilidade e resiliência. Os estoques coletivos dos BSC são formados pelas variedades compartilhadas pelos associados. Cada família guardiã armazena as variedades que possuem características e funções adequadas às condições locais (microclima) do BSC, às necessidades e hábitos alimentares e culturais das famílias. As sementes são carregadas de valores afetivos, relacionados aos antepassados, visto que muitas estão há mais de um século na mesma família, sendo repassadas através das gerações. As sementes armazenadas nos BSC pertencem ao coletivo de associados ou a cada família guardiã. Em alguns casos, os integrantes da mesma família

têm suas sementes separadas, cada um armazenando as suas. De forma complementar, os estoques dos BSC recebem sementes do Banco Mãe, de projetos institucionais, de campos de multiplicação, de intercâmbios, ou são adquiridas por meio da compra de sementes de agricultores de base agroecológica da região (Figuras 3 e 5; Quadro 3).

Na dinâmica de funcionamento do BSC, há o empréstimo de sementes aos associados, que deve ser devolvido ao banco, após a colheita, com um pequeno acréscimo percentual, a fim de ampliar o estoque coletivo, servindo como repositórios estratégicos para a conservação das variedades locais.

No entanto, a irregularidade das chuvas e os efeitos da estiagem têm trazido desafios para a agricultura familiar, para a produção e armazenamento de sementes e principalmente para os estoques comunitários, impactando na segurança alimentar e nutricional das famílias. Nos últimos dez anos, foram registradas chuvas abaixo da média histórica para a região e o fenômeno conhecido como “seca verde”, causando grandes perdas na produção, comprometendo o retorno dos empréstimos de sementes em bancos comunitários e a perda de variedades raras em bancos familiares. Não há penalização quando o agricultor familiar não devolve as sementes ao banco, pois as causas estão relacionadas a perdas, à baixa produção dos roçados ou à contaminação das sementes de milho por variedades transgênicas.

As etapas de armazenamento, entrega e devolução das sementes são realizadas no próprio BSC. As sementes são armazenadas em garrafas PET (polietileno tereftalato) recicladas, silos ou bambonas (Figura 3). São utilizados produtos naturais como pimenta-do-reino, cascas de laranja secas ou cinzas para conservar as sementes. Segundo relatado, a pimenta-do-reino e casca de laranja são usadas no controle de pragas, sendo que a casca de laranja também influencia positivamente na germinação e no vigor das sementes. A cinza é utilizada para preencher os espaços vazios dos recipientes, contribuindo para a conservação das sementes e o controle de pragas. Outros cuidados importantes estão relacionados à seleção e secagem das sementes, bem como à limpeza, secagem e armazenamento dos recipientes.

Cada recipiente recebe um adesivo com o nome da variedade, a data de armazenamento e o nome do guardião ou guardiã que levou a semente. Gestores e associados realizam o controle de qualidade com base no conhecimento tradicional adquirido e repassado por gerações. O tempo de armazenamento é controlado anualmente: utiliza-se as sementes mais antigas de cada variedade e, as sementes mais velhas são substituídas por outras mais novas da mesma variedade.

No caso do milho, após a colheita e antes do armazenamento das sementes nos BSC, são realizados testes de controle de contaminação por transgênicos nas amostras de milho de cada família guardiã. As sementes contaminadas são descartadas.

Anualmente, é realizada a Festa da Colheita das Sementes da Paixão no Território da Borborema, onde são compartilhadas experiências por meio de apresentação, pelos gestores, de boas práticas implementadas pelos BSC. Também são apresentados os resultados dos trabalhos desenvolvidos em parceria com universidades e instituições de pesquisa, tais como universidades federal (UFPB) e estadual (UEPB) da Paraíba, são ministradas



palestras de formação. Também são distribuídos os Cadernos de Sementes de cada BSC e os Anuários de Sementes dos municípios e do Território, com os resultados do monitoramento dos estoques e da diversidade de Sementes da Paixão dos BSC e da Rede e do monitoramento da contaminação do milho da paixão por variedades transgênicas. A partir das apresentações e discussões, são desenvolvidas, coletivamente, estratégias de ação para a melhoria e fortalecimento dos BSC. Na Festa da Colheita também acontece a feira de troca de sementes, incentivando seu intercâmbio e a troca de conhecimentos entre os agricultores familiares (Figura 4). Neste evento há uma forte interação entre os guardiões de sementes dos BSC e, com a população do município onde o evento acontece.

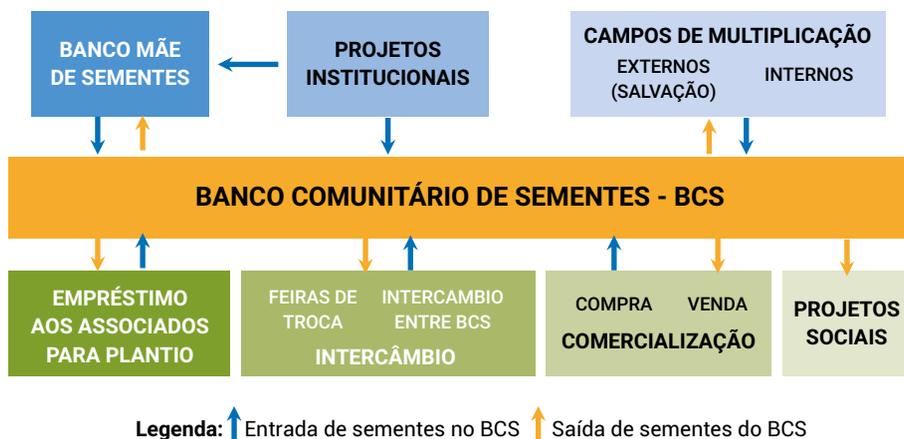
Figura 4. Encontro das Famílias Guardiãs das Sementes da Paixão em Arara (PB) – 2019.



3.5 Dinâmica de Sementes nos Bancos Comunitários

Nos BSC são armazenadas sementes crioulas para suprir as necessidades dos agricultores de plantio dos diferentes cultivos vegetais descritos na Figura 2 e Quadro 2 (roçados anuais, quintais, fruteiras, forrageiras, árvores e, flores). As sementes mais tradicionais nos BSC estão relacionadas às variedades plantadas nos roçados anuais (milho, feijão de arranque, feijão macassa/de corda, fava). A dinâmica de movimentação de sementes nos BSC está sistematizada na Figura 5 e no Quadro 3.

Figura 5. Dinâmica de movimentação de sementes nos BSC.



Quadro 3. Modalidade de movimentação (entradas e saídas) de Sementes nos BSC.

Movimentação	Descrição
Empréstimo de sementes para plantio	Empréstimo de sementes às famílias associadas, que deverão restituir, após a colheita, com o acréscimo de pequena porcentagem, definido pelas próprias famílias, a fim de ampliar os estoques coletivos.
Aporte do Banco Mãe	O Banco Mãe é responsável por auxiliar os BSC que estão com escassez de sementes ou necessidade de recuperação do estoque de alguma variedade, garantindo quantidades necessárias para o plantio. O estoque do Banco Mãe é, geralmente, adquirido através de projetos institucionais ou de políticas públicas.
Aportes de projetos institucionais	<p>Consiste no aporte de sementes para ampliar o estoque do Banco Mãe ou diretamente para os BSC que integram a Rede de Bancos Comunitários.</p> <p>O apoio dos projetos institucionais também pode ser direcionado para edificação de estrutura física, aquisição de equipamentos para armazenamento dos estoques das sementes, capacitação dos agricultores e assessoria técnica.</p>
Campos de multiplicação	<p>- Campos de Multiplicação Externos ou de Salvação: são realizados em ambientes controlados e irrigados. Visam ao resgate de variedades que possuem estoque crítico no Território (≤ 2 kg), ou seja, quando há risco de perda da variedade (erosão genética). A colheita da variedade multiplicada é distribuída em pequenas quantidades para os BCS, para que sejam multiplicadas internamente. Uma pequena quantidade é armazenada no Banco Mãe como estoque reserva.</p> <p>- Campos de Multiplicação Internos: são estratégias coletivas ou familiares realizadas pelos BCS para o resgate de variedades que possuem estoque crítico no BCS, mas que não possuem estoque crítico no Território.</p> <p>Os campos de multiplicação internos são realizados na propriedade das famílias agricultoras sócias do BSC, podendo ser realizados em roçados comunitários, com a participação de outros associados.</p>



Movimentação	Descrição
Intercâmbio de Sementes	Feiras de Trocas de Sementes: as feiras de trocas ocorrem, normalmente, em eventos onde uma diversidade de variedade de sementes crioulas é disponibilizada em uma mesa/ bancada. Os gestores e agricultores participantes da feira podem pegar pequenas quantidades de sementes para multiplicar (Figura 4). As sementes são disponibilizadas pelas famílias guardiãs participantes das feiras, pelos gestores dos BSC e pela equipe da AS-PTA.
	Entre BCS: trocas de variedades entre guardiões ou gestores dos BCS, possibilitando o resgate de variedades perdidas e a ampliação da diversidade do BSC. Os Anuários de Sementes do Território possibilitam o mapeamento (localização) das variedades, facilitando o intercâmbio entre BCS.
Comercialização de Sementes	Compra de sementes pelos BCS: tem como finalidade a ampliação do estoque e da diversidade de sementes nos BCS, em especial de variedades que as famílias guardiãs têm interesse em plantar ou quando ocorrem perdas de variedades de milho por contaminação por transgênicos, ou decorrente de seca/estiagem. As sementes são compradas de agricultores de base agroecológica do Território. Para a compra coletiva de sementes os associados fazem cotas, promovem rifas, utilizam recursos dos fundos rotativos ou outras atividades coletivas.
	Venda de sementes pelos BCS: a venda de sementes pelos BCS é uma discussão recente referente à ampliação da dinâmica de funcionamento dos BCS, que poderiam atuar como pontos de vendas de sementes, incentivando e ampliando o uso de variedades crioulas nas comunidades, em especial, as variedades de milho. Trata-se, portanto, de uma proposta de estratégia para combater a contaminação das variedades crioulas de milho por variedades transgênicas, evitando que agricultores da comunidade que adotam técnicas convencionais de agricultura, adquiram sementes de origem desconhecida no comércio local.
Ações Sociais	Consiste em ações sociais promovidas pelos BSC como a doação ou empréstimos de sementes que reduziram sua capacidade de germinação para instituições (escolas públicas) ou pessoas em vulnerabilidade social.

3.6 Diversidade dos Estoques de Sementes na Rede de BSC

Os 51 bancos comunitários que compõem a Rede de BSC possuem 709 associados e atendem, aproximadamente, 672 famílias de agricultores distribuídas nas 51 comunidades onde os bancos estão localizados. O estoque de sementes armazenada é de 12.874,5 kg de sementes de 9 espécies e 120 variedades: feijão de arranque (38), fava (26), feijão macassar/feijão de corda (18), milho (14), forrageira (10), hortaliças (7), oleaginosas (3), tubérculos (3), feijão guandú (1) (Tabelas 1 e 2). Destaca-se que a denominação das espécies utilizadas nos BSC do Território da Borborema se diferencia da classificação botânica, estando relacionadas aos subsistemas de cultivos dos agrossistemas locais.

Tabela 1. Informações globais da Rede BSC do Território da Borborema-PB.

Municípios	BCS	Associados	Famílias Atendidas	Estoque de Sementes			
				Espécie	Variedade	Kg	%
Remígio	4	55	23	9	48	2.287,37	17,9
Queimadas	14	292	215	8	53	2.252,96	17,5
Casserengue	5	36	55	6	29	2.220,18	17,2
Solânea	8	50	96	6	26	1.417,12	11,0
Areial	5	44	41	4	19	1.308,21	10,2
Montadas	2	62	51	6	28	931,2	7,2
Alagoa Nova	4	35	76	7	18	777,63	6,0
Arara	3	45	28	6	27	573,18	4,5
Lagoa Seca	2	35	35	4	6	551,00	4,3
Esperança	3	49	47	7	31	424,04	3,3
Lagoa de Roça	1	6	5	3	6	131,65	1,0
Total	51	709	672	9	120	12.874,55	100,0

Legenda: Classificação de Estoques: ● Elevado; ● Bom; ● Regular; ● Baixo; ● Crítico.

Fonte: Anuário da Rede de BSC do Território da Borborema – PB (2022) – (Saldanha *et al.*, 2023)



Tabela 2. Estoque das espécies e variedades de sementes crioulas da Rede de BSC do Território da Borborema-PB (Ano Base: 2022).

Espécie	Variedades	Estoque Rede BSC (kg)	
		Variedade	Espécie
Milho (14)	Jabatão Amarelo	2.702,2	6.075,0
	Pontinha Amarelo	2.065,3	
	Jabatão Vermelho	830,1	
	Sol da Manhã	180,0	
	Adelaide	119,8	
	Sabugo Fino	66,2	
	60 Dias	50,0	
	Gabão	36,0	
	Pontinha Vermelho	15,0	
	Mané Joaquim	5,4	
	Jabatão Preto	2,0	
	Goiana	1,8	
	Santinho	0,9	
	Preto	0,5	
Feijão de Arranque (38)	Carioca de Cacho	710,1	5.033,6
	Carioca	700,3	
	Preto/Carioca Africano	679,7	
	Preto de Cacho	451,0	
	Faveta/Fava	444,1	
	Rosinha	338,6	
	Preto Berabinha	326,2	
	Carioca Toxinha	240,0	
	Carioca de Moita	222,8	
	Mulatinho de Cacho	217,0	
	Carioca de Rama	156,1	
	Mulatinho	83,6	
	Ovo de Rolinha / Ovo de Lambú	77,0	
	Divino Espírito Santo	58,3	
	Gurgutuba/ Gordo Azul	49,5	
	Faveta de Cacho	36,0	
Gordo de Cacho Preto	28,0		

Espécie	Variedades	Estoque Rede BSC (kg)	
		Variedade	Espécie
Feijão de Arranque (38)	Preto de Moita	27,2	5.033,6
	Mulatinho de Rama	22,1	
	Tripa do Porco	21,5	
	Carioca Mexicano/ Safra Nova	20,0	
	Carrapateira	16,8	
	Gordo Branco / Feijão de sopa / Maria Gorda	16,0	
	Camapú	15,0	
	Preto Jarde	10,0	
	Rama	10,0	
	Gordo Amarelo	10,0	
	Gordo Comprido/ Preto gordo	8,1	
	Preto Pajú	7,5	
	Rosinha Gordo	6,0	
	Maria Queda	5,5	
	Pontinha	4,5	
	Mulatinho de Moita	3,6	
	Carioca Meia Rama	3,4	
	Fogo na Serra	3,4	
Gordo Manteiga	2,0		
Chines/ Aзуque	1,5		
Rosinha Rama	1,5		
Feijão Macassar ou Feijão de Corda (18)	Sempre Verde	288,6	745,39
	Cariri	94,0	
	Branco	70,2	
	Macassar SI	63,0	
	Corujinha	58,4	
	Costela de Vaca	48,8	
	Manteiguinha	22,5	
	Bico de Ouro	20,0	
	Pau Ferro	19,0	
	Preto	15,0	
	Macassar de Moita	13,4	



Espécie	Variedades	Estoque Rede BSC (kg)	
		Variedade	Espécie
Feijão Macassar ou Feijão de Corda (18)	Castainha	10,0	745,39
	Canapú	8,0	
	Chico Jorge	7,6	
	Moita	2,0	
	Azul	2,0	
	Ramador	1,9	
	Sempre Verde Meia Rama	0,9	
Fava (26)	Cara Larga de Moita	122,0	511,2
	Orelha de Vó	60,6	
	Branca	59,4	
	Eucalipto de Rama	40,1	
	Cara Larga de Rama	39,6	
	Cara Larga	35,4	
	Raio de Sol / Vermelha Pintada / Lavadeira	32,5	
	Manteiguinha	18,5	
	Moita	15,3	
	Bacural	12,3	
	Eucalipto	12,0	
	Cacho	10,9	
	Boca de Moça	10,0	
	Orelha de Vó Branca	9,0	
	Lavadeira preta	6,0	
	Roxa	4,6	
	Porco	3,8	
	Moita Eucalipto	3,7	
	Boca de Moça Rama	3,2	
	Vermelha	2,0	
	Lavadeira vermelha	2,0	
	Orelha de Vó Vermelha	1,9	
	Misturada	1,8	
	Moita Roxa	1,8	
	Moita Coquinha de Rama	1,8	
	Preta	1,0	

Espécie	Variedades	Estoque Rede BSC (kg)			
		Variedade	Espécie		
Feijão Guandú (1)	Guandú	403,5	403,5		
	Sorgo Granulado	18,0			
	Sorgo	12,0			
	Girassol Preto	6,0			
	Girassol Branco Rajado	5,5			
	Forrageira (10)	Soja		1,0	45,2
		Endro		0,8	
		Sorgo Canaleiro		0,6	
		Melancia de Porco		0,5	
		Bucha pequena		0,5	
Girassol		0,3			
Oleaginosa (3)	Amendoim	23,5	30,7		
	Gergelim preto	5,0			
	Gergelim branco	2,2			
Hortaliça (7)	Coentro Fino	17,0	22,8		
	Coentro Canaleiro	2,0			
	Cebola Branca	2,0			
	Pimenta do Reino	1,0			
	Quiabo verde	1,0			
	Quiabo	0,5			
	Coentro SI	0,3			
Tubérculo (3)	Jerimum Leite	5,0	6,1		
	Jerimum Caboclo	0,9			
	Jerimum Cururu	0,3			
Total	Estoque Total (kg)	12.874,5	100,0		

Legenda: Classificação de Estoques: ● Elevado; ● Bom; ● Regular; ● Baixo; ● Crítico.

Fonte: Anuário da Rede de BSC do Território da Borborema – PB (2022) – (Saldanha et al., 2023)



3.7 Novas Oportunidades de Conservação da Biodiversidade: programas municipais e iniciativa sindical

Além do trabalho da Rede de BSC, dois municípios que integram o Território da Borborema — Lagoa Seca e Montadas — iniciaram programas municipais de distribuição de sementes crioulas locais para agricultores familiares, constituindo uma política pública importante para a conservação da biodiversidade da região.

O município de Lagoa Seca foi o precursor dessa iniciativa. O Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural (CMDRS) propôs ao governo municipal o projeto, cuja proposta prevê a compra de sementes crioulas na própria região e a adoção de um sistema de distribuição e devolução semelhante ao utilizado na Rede de BSC, buscando montar o Banco de Sementes Municipal. Em 2021 foram disponibilizados R\$ 8,8 mil para a compra de 1,8 toneladas de sementes, sendo 1,2 toneladas de feijão e 0,6 toneladas de milho livre de transgênicos, adquiridos de agricultores familiares dos municípios de Areal, Montadas e Remígio. Cada família agricultora beneficiada recebeu 10 kg de feijão e 5 kg de milho, que foram entregues antes do período das chuvas, visto que o período de plantio está associado ao início do inverno.

Em Lagoa Seca foi aprovada a Lei nº 206/2014, que dispõe sobre a criação do programa municipal de sementes e estabelece que o programa buscará: garantir a sustentabilidade da agricultura familiar por meio do repasse de sementes para os bancos comunitários de sementes existentes nas comunidades e associações comunitárias, favorecerá a organização das famílias, propiciará capacitação e formação para que façam o gerenciamento nas comunidades. Além disso, prevê a criação BSC nas comunidades rurais e associações comunitárias e o fortalecimento dos bancos comunitários existentes. Estabelece ainda que as sementes doadas pelo governo municipal deverão, prioritariamente, ser de variedades crioulas e adquiridas de agricultores familiares da própria região.

Em Montadas foi criado o Conselho do Roçado, que é um fórum com representação do governo, secretarias municipais e a Empresa Paraibana de Pesquisa, Extensão Rural e Regularização Fundiária (Empaer) e da sociedade civil, envolvendo igrejas, ONGs, sindicatos rurais, entre outros. A proposta está baseada na cooperação entre as famílias agricultoras e no critério de “quem pegar as sementes precisa plantá-las”, considerando que o acesso às sementes funciona como um empréstimo, com devolução da mesma quantidade acrescida de 10%, semelhante ao funcionamento dos bancos da Rede de BSC do Território. Segundo o presidente do Conselho, “Em mais dois anos, esperamos ter sementes suficientes armazenadas para que as famílias não precisem mais pegar as sementes de variedades comerciais”. Em 2022, cerca de 150 famílias de Montadas receberam sementes crioulas adquiridas com recursos públicos municipais, e a expectativa de devolução era de 80%. O município de Montadas está em processo de elaboração e aprovação de uma Lei baseada na Lei nº 206/2014 de Lagoa Seca.

Outra iniciativa voltada para a conservação da biodiversidade local foi implementada em Alagoa Nova. O sindicato de agricultores rurais do município montou um banco



de sementes crioulas para a distribuição de sementes para os associados, adotando a prática de distribuição/devolução de sementes com um acréscimo em relação à quantidade recebida, semelhante às regras utilizadas nos bancos da Rede de BSC.

Nessas três experiências (Lagoa Seca, Montadas e Alagoa Nova), as sementes são adquiridas de agricultores familiares do Território da Borborema, garantindo que sejam adaptadas para a região, gerando renda para as comunidades locais e incentivando a adoção de sementes crioulas. Além disso, tem-se a expectativa de que essas iniciativas contribuam para a redução dos índices de contaminação das sementes de milho por variedades transgênicas, visto que a distribuição de sementes contempla, além dos agricultores familiares de base agroecológica, aqueles que adotam técnicas convencionais.

3.8 Ameaças à Agrobiodiversidade do Território da Borborema

As principais ameaças e dificuldades relatadas pelos gestores da BSC em relação a produção familiar e gestão dos bancos são as seguintes: seca ou chuvas irregulares, contaminação de variedades crioulas de milho por variedades transgênicas, violência rural causando êxodo rural, desinteresse das novas gerações em dar continuidade à produção agrícola familiar e a falta de políticas públicas de apoio e investimento. Essas dificuldades ameaçam a agrobiodiversidade, aumentando o risco de erosão genética das variedades crioulas.



Chuvas irregulares, anos de estiagem e escassez de políticas públicas voltadas para o armazenamento de água para irrigação dos roçados têm sido um elemento de dificuldade para garantir a produção de sementes crioulas e a segurança alimentar e nutricional das famílias. Os anos consecutivos de seca ocasionam perdas na produção, comprometendo a devolução de sementes para os BSC e resultando em perda de variedades em BSF. Em períodos de estiagem, os BSC buscam garantir sementes para plantio às famílias que sofreram perdas. Apesar dessas perdas, os BSC promovem ações sociais por meio de doações de sementes que tiveram redução da capacidade de germinação por estarem armazenadas há mais tempo. Essas doações são realizadas para famílias que estão em vulnerabilidade social, como relatado pela gestora do BSC Cajá, em Remígio, ou para instituições como escolas, como ocorreu com um BSC que doou todo o estoque existente em 2022.

A contaminação transgênica do milho, uma espécie importante na Rede BSC, representa uma ameaça à diversidade genética de variedades crioulas na região (Silva *et al.*, 2018; Albuquerque; Silva; Antunes, 2020). Um estudo com variedades crioulas de milho, realizado em 2018 no Território da Borborema, mostrou que das 141 amostras de milho crioulo testadas, provenientes de diferentes agroecossistemas de municípios do território, 67 (47,5%) estavam contaminadas com proteínas transgênicas (Silva *et al.*, 2018). Das 100 amostras testadas em 2023 e 2024, identificamos 23,0% e 33,6 % de contaminação. A contaminação ocorre por fertilização cruzada devido ao uso de sementes de origem desconhecida por agricultores vizinhos que adotam técnicas agrícolas convencionais.

A alta ocorrência de contaminação de variedades crioulas por transgênicas é preocupante. As sementes contaminadas não podem ser devolvidas para os BSC ou plantadas nos agroecossistemas, sendo utilizadas apenas para alimentação animal. Assim, os agricultores familiares que tiveram suas sementes contaminadas precisam recorrer aos BSC ou comprar sementes de outros agricultores de base agroecológica do Território cujas sementes não foram contaminadas, para garantir o plantio nos roçados. Anualmente, o Banco Mãe faz importante aporte de sementes para suprir as deficiências dos estoques dos BSC e garantir sementes para o plantio.



Os BSC promovem ações sociais por meio de doações de sementes que tiveram redução da capacidade de germinação por estarem armazenadas há mais tempo, destinadas a famílias em situação de vulnerabilidade social.



Além disso, a ameaça ao sustento das famílias e a violência no meio rural vêm provocando mudanças nos hábitos familiares e o êxodo rural. Muitas famílias migraram para as áreas urbanas em busca de outras formas de sobrevivência, comprometendo a sucessão dos sistemas agrícolas familiares tradicionais, ocasionando a perda de conhecimentos, práticas, técnicas e formas de organização social praticadas e repassadas por seus antepassados. Com isso, o número de guardiões de sementes tem reduzido, comprometendo o estoque dos bancos familiares, comunitários e da Rede de BSC, além da biodiversidade da região.

No que diz respeito às políticas públicas de apoio e investimento, os programas do governo brasileiro, ao oferecerem variedades desenvolvidas em ambiente controlado pelo uso de agrotóxicos e irrigação, muitas vezes desenvolvidas e adaptadas a outros biomas brasileiros, induzindo as famílias agricultoras a substituírem as sementes crioulas adaptadas por genótipos não adaptados à região, desconsiderando sistemas técnicos, condições ambientais, necessidades, preferências alimentares e culturais locais. Além disso, a oferta é limitada a poucas variedades, não sendo incomum distribuir apenas uma variedade por espécie cultivada (Petersen *et al.*, 2013) e variedades de milho transgênicas.

4 Considerações Finais

A dinâmica de funcionamento da Rede de Bancos Comunitários de Sementes do Território da Borborema, gerida pelos agricultores com apoio da AS-PTA e do Polo da Borborema, é um exemplo de conservação de biodiversidade. Contribui para o aumento da resiliência dos agroecossistemas familiares da região, para a produção de alimentos saudáveis às comunidades e região e para a preservação dos conhecimentos tradicionais das comunidades de agricultores.

O modelo adotado pela Rede de BSC do Território está alinhado com o Relatório sobre a Situação dos Recursos Genéticos Vegetais Mundiais para Alimentação e Agricultura (FAO, 2010), em especial com metas 2.4 e 2.5 do Objetivo 2 (ODS – 2) dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável, “Acabar com a fome, alcançar a segurança alimentar e melhoria da nutrição e promover a agricultura sustentável” (United Nations, 2015):

ODS 2 – Meta 2.4: Até 2030, garantir sistemas sustentáveis de produção de alimentos e implementar práticas agrícolas resilientes que aumentem a produtividade e a produção, que ajudem a manter os ecossistemas, que fortaleçam a capacidade de adaptação às mudanças climáticas, condições climáticas extremas, secas, inundações e outros desastres e que melhorem progressivamente a terra e qualidade do solo;

ODS 2 - Meta 2.5: (...) manter a diversidade genética de sementes, plantas cultivadas e animais de criação e domesticados e suas espécies silvestres relacionadas, inclusive por meio de bancos de sementes e plantas bem administrados e diversifi-



cados nos níveis nacional, regional e internacional, e promover o acesso e e repartição equitativa dos benefícios decorrentes da utilização dos recursos genéticos e conhecimentos tradicionais associados, conforme acordado internacionalmente.

A experiência retratada neste artigo resultou de um movimento multilateral entre membros de instituições e agricultores familiares no Território da Borborema, no Estado da Paraíba, Brasil. Não é resultado de uma política pública elaborada e aplicada pelo governo. No entanto, demonstra que é possível incentivar e otimizar os bancos de sementes locais e a produção agrícola familiar com base em princípios de sustentabilidade, resiliência, envolvimento social e participação dos envolvidos, e garantir a conservação da biodiversidade, a segurança alimentar e a produção de alimentos saudáveis.

Agradecimentos

Manifestamos nosso imenso agradecimento aos guardiões e guardiãs das Sementes da Paixão do Território da Borborema, à AS-PTA e ao Polo Sindical, por toda a colaboração e parceria ao Projeto. Agradecemos também aos alunos que se dedicaram ao desenvolvimento e implementação do Sistema de Monitoramento da Rede de BSC.

Este trabalho contou com o apoio financeiro da Chamada n. 03/2020 Produtividade em Pesquisa PROPESQ/PRPG/UFPB código do projeto de pesquisa PIF13632-2020, Bolsas de IC-CNPq, IC-PROPESQ-UFPB (Editais 2017/2018/2019/2020/2021/2022/2023/2024); IEx (Editais PROBEXUFPB 2018/2019/2020/2021/2022/2023/2024, UFPB em seu Município 2017/2018/2019/2021/2022/2023/2024).

Referências

ALBUQUERQUE, T. S.; SILVA, E. D.; ANTUNES, I. F Monitoramento do Avanço da Contaminação dos Transgênicos no Território da Borborema estado da Paraíba. **Cadernos de Agroecologia**, v. 15, nº. 4, 2020.

AS-PTA. Município de Montadas, na Paraíba, inicia distribuição de sementes crioulas e resultados são animadores. **AS-PTA**, 20 out. 2022. Disponível em: <http://aspta.org.br/2022/11/20/municipio-de-montadas-na-paraiba-inicia-distribuicao-de-sementes-crioulas-e-resultados-sao-animadores/>. Acesso em: 10 ago. 2023.

BNDES. **Editais Prêmio BNDES de Boas Práticas para Sistemas Agrícolas Tradicionais**. Edital de Seleção Nº 01/2019. 2. ed. 2019.

DULLOO, M. E.; HUNTER, D.; BORELLI, T. Ex situ and in situ conservation of agricultural biodiversity: Major Advances And Research Needs. **Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca**, v. 38, n. 2, p. 123-135, 2010.

FERNANDES, G. B., SILVA, E. D. Sementes da Paixão: uma experiência coletiva e territorial de conservação da agrobiodiversidade no agreste da Paraíba. In: SILVA, N. C. A. *et al.* (Orgs.). **Milhos das terras baixas da América do Sul e conservação da agrobiodiversidade no Brasil e no Uruguai**. Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.

LONDRES, F. Sementes da diversidade: a identidade e o futuro da agricultura familiar. **Revista Agriculturas: Experiências em Agroecologia**, v. 11, n. 1, p. 4-8, 2014.

PARAÍBA. Prefeitura Municipal de Lagoa Seca. **Lei n.º 206/2014**. Dispõe sobre a criação do programa municipal de sementes e dá outras providências. Lagoa Seca-PB, 2014.

PETERSEN, P. *et al.* Sementes ou Grãos? Lutas para desconstrução de uma falsa dicotomia. **Revista Agriculturas: Experiências em Agroecologia**, v. 10, n. 1, p. 36-46, jul. 2013.

SALDANHA, M. C. W. *et al.* Bases para elaboração de um sistema de indicadores de desempenho para agricultura familiar agroecológica no Território da Borborema. In: CARVALHO, R. J. M.; SALDANHA, M. C. W.; VIDAL, M. C. R. (Orgs.). **Azimuthes do trabalho: olhares da ergonomia para diversas situações**. Porto Alegre, RS: Revolução e-Book/Simplíssimo Livros, 2016. v. 1, p. 141-153.

SALDANHA, M. C. *et al.* **Sistema de Monitoramento dos Bancos de Sementes do Território da Borborema-PB**. *Software* não registrado. João Pessoa: UFPB, 2017.

SALDANHA M. C. *et al.* **Anuário da Biodiversidade dos Bancos de Sementes Comunitários do Território da Borborema – Ano Base: 2022**. UFPB/ASPTA: João Pessoa, Brasil, 2023.

SILVA, E. D. *et al.* Detecção de transgenes em variedades crioulas e comerciais de milho no Território da Borborema, Paraíba. **Cadernos de Agroecologia**, v. 13, n. 1, p. 1-6, agosto 2018.

UNITED NATIONS. Transforming Our World: The 2030 Agenda for Sustainable Development. **United Nations**, 2015. Disponível em: <https://sustainabledevelopment.un.org/post2015/transformingourworld/publication>. Acesso em: 10 ago. 2023.





Concepção participativa do Sistema de Monitoramento de Sementes da Paixão em Bancos Comunitários

SALDANHA, Maria Christine Werba¹; SILVA, Emanuel Dias²; SANTOS, Tharine da Silva³; SILVA, Daniel Ferreira⁴; VENTURA, Raianny Laís Soares⁵; SOUZA, Stallone Lopes de⁶; ARAÚJO, Isabella Oliveira de⁷; CARVALHO, Ricardo José Matos de⁸; SILVA, José Edson da⁹; LIBERA, Rodrigo Della¹⁰; Antônio Alisson Ferreira da¹¹; SANTOS, Wellington da Costa¹²; LIMA, Andre Lucas Marques de Lima¹³; SANTANA, Angelo Saturnino de¹⁴; FURTADO, Ana Livia Lopes Viana¹⁵

¹ DEP-PPGEPS-GREPE-UFPB (Universidade Federal da Paraíba), mcws@academico.ufpb.br; ²AS-PTA, emanuel@aspta.org.br; ³UFPB, tharinesilva1996@gmail.com; ⁴ UFPB, daniel09@gmail.com; ⁵UFPB, raianny.ventura@academico.ufpb.br; UFPB, ⁶stallone.souza@academico.ufpb.br; ⁷ UFPB, isaoliveiraaraujo@gmail.com; ⁸DEP-PEP-GREPE-NUPED-UFRN, rijmatos@gmail.com; ⁹AS-PTA, joseedson@aspta.org.br; ¹⁰ UFPB, rodrigodellalibera@gmail.com; ¹¹UFPB, antonioalissoncosta01@gmail.com; ¹² UFPB, wellingtondcs50@gmail.com; ¹³ UFPB, andre.lima3@academico.ufpb.br; ¹⁴ UFPB, angelo.saturnino3@academico.ufpb.br; ¹⁵UFPB, ana.furtado@academico.ufpb.br;



1 Introdução

O cultivo de diversas variedades de uma mesma espécie é utilizado como estratégia pelos agricultores familiares de base agroecológica, pois a diversidade é um grande promotor de resiliência nos sistemas produtivos, aumentando sua resistência a doenças, aos ataques de pragas e às variações do clima (Londres, 2014), além de contribuir para a conservação da biodiversidade local.

Os Bancos Comunitários de Sementes (BSC) são responsáveis pela captação, catalogação, depósito, empréstimos e trocas de diversas espécies e variedades de sementes crioulas, carinhosamente chamadas de Sementes da Paixão no Território da Borborema. Algumas variedades podem ser encontradas em um banco comunitário e não em outro, assim como a quantidade também pode variar de um para outro. As variedades armazenadas nos diferentes BSC têm relação direta com os cultivos adaptados ao microclima e aos agroecossistemas locais, com a finalidade da produção e com os aspectos culturais e alimentares de cada comunidade e família.

No entanto, o baixo desempenho dos cultivos em função dos longos períodos de estiagem provoca a redução de estoque e a perda total de variedades em algumas comunidades, assim como a contaminação do milho crioulo por variedades transgênicas. O saldo positivo de sementes crioulas das diversas espécies e variedades e em quantidade suficiente para as demandas dos agricultores representa um potencial resiliente da comunidade de agricultores familiares, porque significa que eles possuem disponibilidade dessas variedades para plantio, possibilitando a colheita, o consumo familiar e animal e a comercialização dos produtos agrícolas.

A criação do Sistema de Monitoramento dos estoques e da biodiversidade de sementes dos BSC surgiu da necessidade de evitar a escassez de semente e proporcionar a continuidade da produção agrícola, contribuindo para a conservação da biodiversidade local. Portanto, é uma estratégia sustentável e resiliente de segurança familiar desenvolvida pelas comunidades agrícolas familiares do Território da Borborema.

O Sistema de Monitoramento dos BSC tem como finalidade o gerenciamento dos estoques de espécies e variedades de Sementes da Paixão de interesse das comunidades agrícolas familiares do território da Borborema. A divulgação entre os gestores dos BSC, guardiões de sementes e demais instituições envolvidas, da disponibilidade e estoque das sementes (espécies e variedades), visa garantir o plantio e o direito à alimentação saudável dos membros dessas comunidades e da população da região. Tem-se como propósito a mitigação da fome, a geração de renda, o consumo e a produção mais responsáveis, contribuindo para comunidades rurais sustentáveis e mais resilientes e para a conservação da biodiversidade local.

Este artigo apresenta o processo situado e participativo de desenvolvimento e implementação do Sistema de Monitoramento dos estoques e da biodiversidade em Bancos Comunitários de Sementes no Território da Borborema (PB).



2 Metodologia

A concepção, o desenvolvimento e a implementação do Sistema de Monitoramento dos BCS foram fruto de uma parceria interinstitucional entre a Universidade Federal da Paraíba (UFPB), a Assessoria e Serviço a Projetos em Agricultura Alternativa (AS-PTA – PB), a Comissão de Sementes do Polo da Borborema e as famílias guardiãs de Sementes da Paixão do Território da Borborema.

Esta prática foi conduzida por meio das abordagens teóricas e metodológicas da Ergonomia Participativa (Hendrick; Kleiner, 2006; Daniellou, 2004; Vidal, 2003; Saldanha, 2004; Saldanha; Almeida, 2012; Celestino *et al.*; 2012; Carvalho *et al.*, 2016), da Macroergonomia (Hendrick; Kleiner, 2006), da Antropotecnologia (Wisner, 1987) e da Ergonomia Comunitária (Derjani-Bayeh; Smith, 2000; Schmitz, 2000; Dotson, 2013; Saldanha, 2023), que ressaltam a necessidade de se conhecer a realidade local e sua população, seus hábitos, sua cultura, as atividades de trabalho, para identificar suas reais demandas, possibilitando um correto diagnóstico e uma adequada intervenção, com a participação das partes interessadas.

O projeto de concepção do sistema de monitoramento da biodiversidade e dos estoques de Sementes da Paixão nos BSC foi concebido a partir de demandas negociadas entre os integrantes da Comissão de Sementes do Polo da Borborema e os pesquisadores/docentes e discentes, tendo como critério o atendimento a demandas da comunidade e a aplicabilidade dos resultados.

A metodologia participativa e situada teve como base a troca de conhecimentos entre os diferentes grupos envolvidos a partir da compreensão do trabalho desenvolvido pelos gestores e guardiões de sementes nos BSC e demais atividades da Rede de BCS. Para tanto, foram realizadas visitas em bancos comunitários, acompanhamento das reuniões das comissões municipais e da rede de BSC, participação nos encontros de guardiões e guardiãs de sementes do Território e da ASA-Paraíba e nas festas da colheita das Sementes da Paixão.



As variedades armazenadas nos diferentes BSC têm relação direta com os cultivos adaptados ao microclima e aos agroecossistemas locais, com a finalidade da produção e com os aspectos culturais e alimentares de cada comunidade e família.

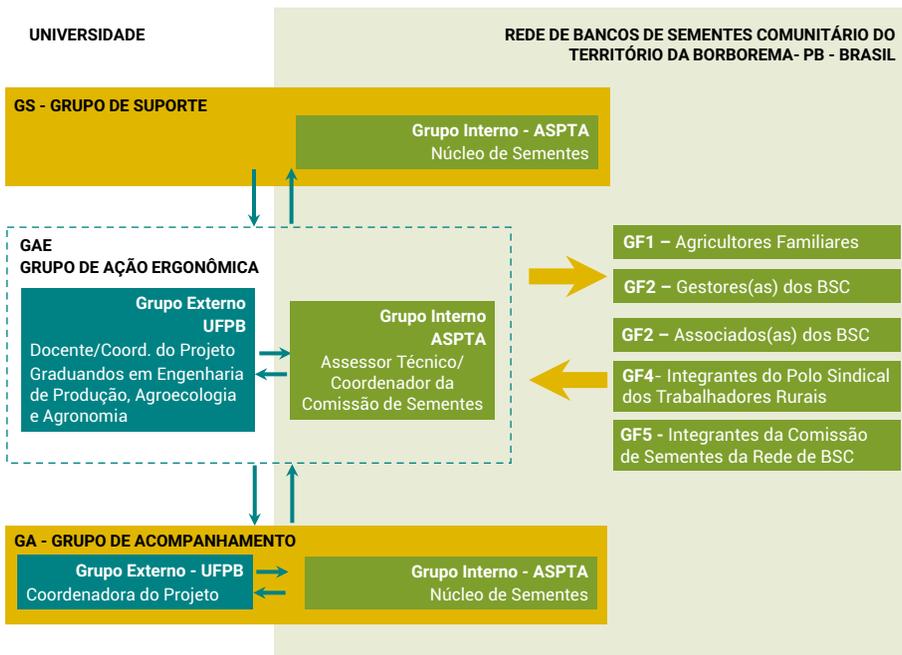


3 Desenvolvimento

A modelagem do Sistema de Monitoramento dos BSC ocorreu a partir da compreensão das situações reais de trabalho na agricultura familiar do Território da Borborema, por meio da caracterização integrada dos aspectos organizacionais (contexto, tradição, cultura, formas de organização, parcerias, cooperação técnica), das tecnologias, das pessoas (competências, experiência, conhecimentos, valores, cultura individual e coletiva), envolvidas nos agroecossistemas locais e nos BCS das comunidades agrícolas familiares da Rede de BCS do território.

Para tanto, foi necessário desenvolver um intenso processo de Construção Social (Vidal, 2003; Saldanha, 2004; 2023; Saldanha *et al.*, 2012), interinstitucional, multiprofissional e multidisciplinar, que consistiu na participação e envolvimento de todas as pessoas interessadas, tanto da Universidade Federal da Paraíba (UFPB) e da Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa (AS-PTA) quanto das comunidades agrícolas familiares do Território da Borborema. Participaram docentes e discentes da UFPB, corpo técnico da AS-PTA, Polo da Borborema, gestores(as) e associados(as) dos BCS da Rede de BCS do Território da Borborema (Figura 1).

Figura 1. Dispositivo de Construção Social da concepção do Sistema de Monitoramento dos BCS.



Fonte: adaptado de Vidal (2003); Saldanha, (2004); Saldanha *et al.* (2012).



Esses atores compuseram grupos específicos e tiveram atuações também específicas durante todo o processo de concepção e implementação do Sistema de Monitoramento. Os grupos que compõem a construção social, com as respectivas composições e as atribuições, estão apresentados no Quadro 1.

Quadro 1. Composição dos Grupos que integraram a construção social.

Grupo	Descrição
Grupo de Ação Ergonômica (GAE)	Formado pelas pessoas responsáveis diretamente pela concepção, desenvolvimento e implementação do Sistema de Monitoramento dos BCS. O GAE é composto de um Grupo Externo, representado pelos docentes e discentes da UFPB, e por um Grupo Interno, representado por assessores(as) técnicos do Núcleo de Sementes da AS-PTA e graduandos(as) dos cursos de Agroecologia e Agronomia.
Grupo de Suporte (GS)	Formado por pessoas que detêm o poder de decisão gerencial referente à Rede de BCS, os assessores técnicos do Núcleo de Sementes.
Grupo de Acompanhamento (GA)	Formado por pessoas que têm autoridade para tomar decisões técnicas relativas à gestão dos BCS e da Rede de BSC (assessores técnicos do Núcleo de Sementes) e ao desenvolvimento do Sistema de Monitoramento do BCS (coordenadora do projeto).
Grupos de Foco (GF):	Pessoas que estão relacionadas diretamente com a situação de foco analisada, a Rede de BSC e os BCS, que participaram ativamente do fornecimento das informações, restituições e validações ao longo do processo de concepção, desenvolvimento e implementação do sistema de monitoramento dos BSC: GF 1: Agricultores familiares; GF 2: Gestores(as) dos BSC; GF 3: Associados dos BSC (Guardiões e Guardiãs de Sementes da Paixão); GF 4: Integrantes do Polo Sindical dos Trabalhadores Rurais; GF5: Integrantes da Comissão de Sementes da Rede de BSC, composta de Assessores(as) da AS-PTA, gestores(as) dos BCS e membros do Polo Sindical dos Trabalhadores Rurais da Borborema. Os gestores e associados dos BCS são agricultores familiares.

Fonte: adaptado de Vidal (2003); Saldanha, (2004); Saldanha *et al.* (2012).

Destaca-se, neste processo de construção social, além do aspecto multidisciplinar, multiprofissional e interinstitucional, o fato de o processo de desenvolvimento e implementação do Sistema de Monitoramento ter sido realizado de forma descentralizada em diferentes municípios – em especial em João Pessoa, capital do Estado da Paraíba, onde está localizado o campus I da UFPB, e em Esperança, município localizado no Território da Borborema, onde fica a sede da AS-PTA – PB.

Os discentes de graduação em Engenharia de Produção, que estudam no Campus I da UFPB, atuaram mais diretamente no desenvolvimento e operacionalização do Sistema de Monitoramento, com o acompanhamento da coordenadora da pesquisa. Os graduandos de Agroecologia e Agronomia, responsáveis pelas atividades de campo junto aos BCS, estudam nos Campus da UFPB no município de Areia e Bananeiras e desenvolveram suas atividades de projeto vinculados à sede da AS-PTA localizada no município de Esperança, no Território da Borborema. Estiveram sob coordenação mais direta de assessores técnicos do Núcleo de Sementes da AS-PTA.

Essa forma de organização se mostrou de grande importância para o desenvolvimento do sistema, pois permitiu um elo entre a equipe que estava desenvolvendo o Sistema de Monitoramento e os Grupos de Foco. A comunicação entre esses grupos se deu por meio de atividades conjuntas, tais como visitação aos BCS, levantamento de dados junto aos BCS, participação em reuniões da Comissão da Rede de BCS, Encontro de Guardiões de Sementes e Festa da Colheita, reuniões presenciais e virtuais para discussões e por meio de mídias eletrônicas (e-mail, *drive* compartilhado, grupos de *WhatsApp*, reuniões via *Google Meet* ou *Zoom*).

A proposta metodológica para a concepção e implementação do sistema de monitoramento dos BCS foi composta de 4 momentos: (1) pesquisa exploratória, (2) caracterização dos bancos e da Rede de BCS do TB, (3) desenvolvimento e implementação do Sistema, (4) operação do Sistema de Monitoramento dos estoques e da biodiversidade de espécies e variedades de sementes crioulas (Figura 2).

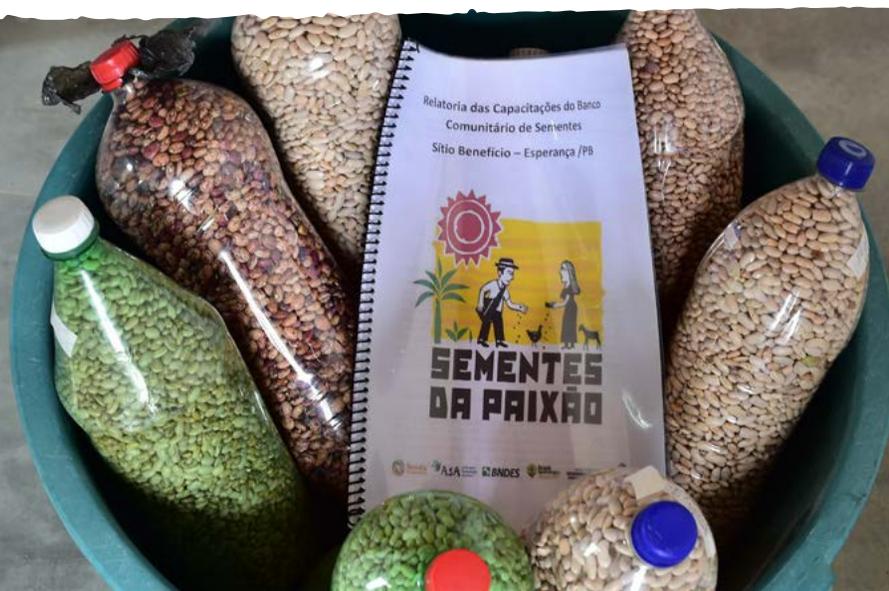
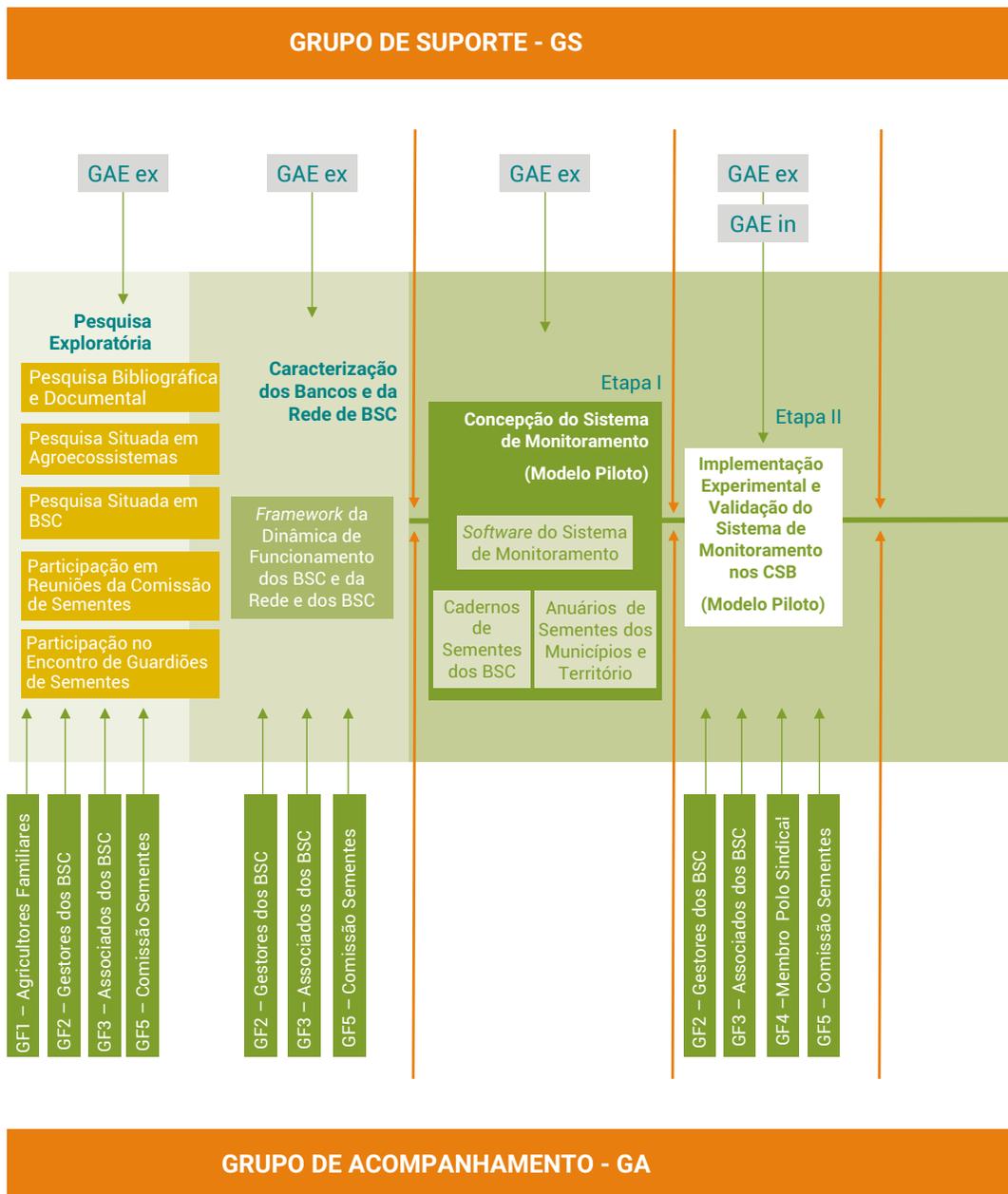


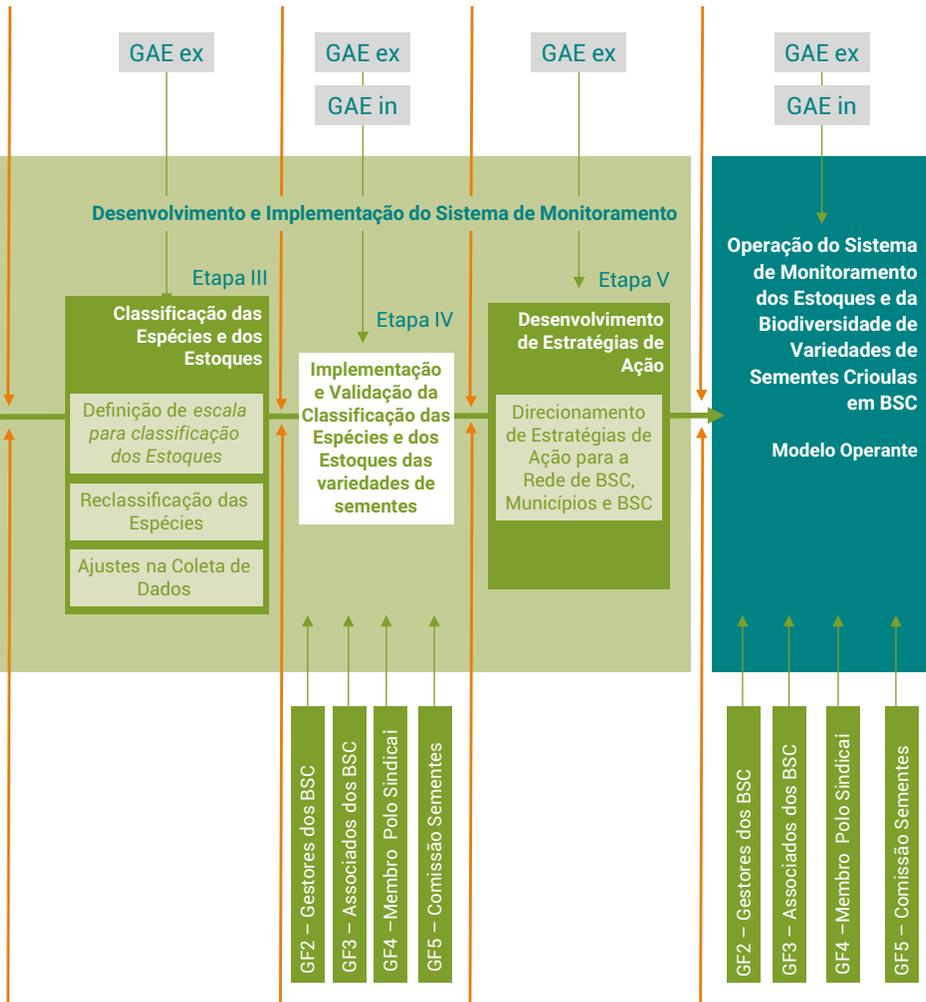


Figura 2. Esquema da Construção Sociotécnica do Sistema de Monitoramento dos BSC.



Fonte: adaptado de Saldanha (2004); Saldanha et al. (2012).

GRUPO DE SUPORTE - GS



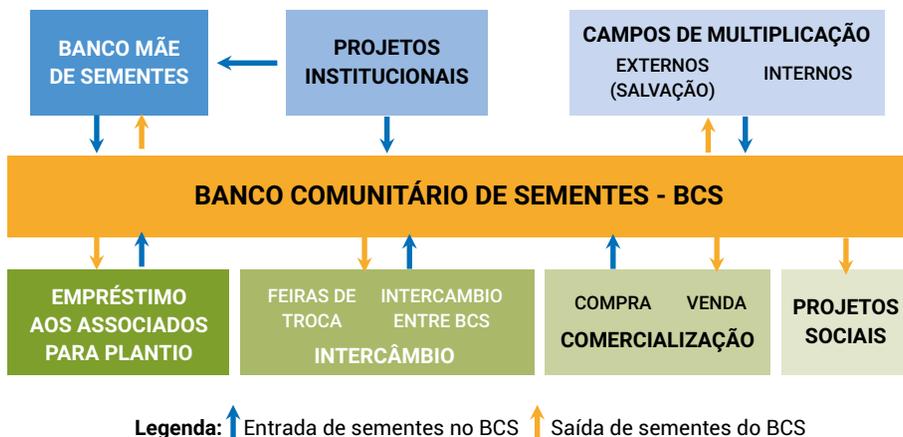
GRUPO DE ACOMPANHAMENTO - GA



(1) Pesquisa exploratória: refere-se a pesquisa bibliográfica e documental relativa às sementes crioulas e aos BCS; pesquisa de campo (situada) para reconhecimento e análise dos agroecossistemas locais e dos BCS; participação em reuniões e eventos da Comissão de Sementes para conhecer a situação dos agroecossistemas frente às condições climáticas vivenciadas, seu impacto nos estoques e demandas dos BCS e as estratégias de ação adotadas. Uma síntese dos resultados da pesquisa exploratória está apresentada no capítulo “Dinâmica e Diversidade de Sementes da Paixão na Rede de Bancos Comunitários do Território da Borborema”.

(2) Caracterização dos bancos e da Rede de BCS: envolve aspectos tecnológicos, organizacionais e humanos, além do desenvolvimento do modelo explicativo da dinâmica de funcionamento dos BSC (Figura 3). A descrição do funcionamento Rede de BSC e da dinâmica dos bancos está detalhada no capítulo “Dinâmica e Diversidade de Sementes da Paixão na Rede de Bancos Comunitários do Território da Borborema”.

Figura 3. Dinâmica de Funcionamento dos BSC.



Fonte: Sistema de Monitoramento de Bancos de Sementes Comunitários – Saldanha et al. (2017)..

Destaca-se que o modelo foi sendo desenvolvido e ajustado ao longo do tempo, até chegar a esta configuração. Esse processo possibilitou uma visualização mais ampla da dinâmica de funcionamento dos BSC, da sua complexidade e da sua importância para a conservação da biodiversidade local.

(3) Desenvolvimento e implementação do Sistema de Monitoramento dos BCS: o desenvolvimento do Sistema de Monitoramento dos BCS foi realizado em 5 etapas, descritas a seguir:

Etapa I – Concepção do Sistema de Monitoramento (Modelo Piloto): com base na Pesquisa Exploratória dos agroecossistemas e de caracterização da Rede de BCS, definiu-se que o monitoramento deve ser realizado anualmente, com um levantamento de



Foi desenvolvido o cadastramento das espécies e variedades de sementes e dos associados de cada BCS, bem como o georreferenciamento e o microclima dos BCS.



dados realizado entre novembro/dezembro (após a colheita e devolução das sementes nos BCS) e fevereiro (antes do início do empréstimo de sementes para os associados). Desta forma, os dados representam os estoques de sementes disponíveis nos BCS, municípios e Território para o ano seguinte.

O sistema foi desenvolvido e implementado em plataforma *Excel*, com o uso de planilhas de levantamento de dados e de sistematização do sistema do monitoramento. Foi desenvolvido o cadastramento das espécies e variedades de sementes e dos associados de cada BCS, bem como o georreferenciamento e o microclima dos BCS. O cadastramento das espécies e variedades e dos associados é realimentado de acordo com a necessidade.

O sistema tem como base o estoque de cada variedade do ano anterior. Os quantitativos de entrada e saída das variedades de sementes em cada BCS são preenchidos nas planilhas do sistema, nos campos referentes às diferentes modalidades de movimentação (entrada e saída de sementes dos BC): retirada/devolução de sementes pelos agricultores para plantio; aporte do banco mãe e/ou de projetos institucionais, intercâmbio de sementes entre bancos e feiras de troca, comercialização, campos de multiplicação internos e externos (de salvação) e ações sociais (Figura 3).

Além dos estoques e diversidade, as seguintes informações também são monitoradas: o número de associados (homens, mulheres e jovens) e famílias atendidas, a capacidade de armazenamento, as formas de armazenamento, a conservação das sementes e os desafios e oportunidades enfrentados pelo banco.

Foi definido que as informações geradas seriam divulgadas por meio de tabelas e gráficos coloridos padronizados e de fácil assimilação, relativos ao estoque (saldo) por espécie e variedade, às variedades utilizadas nos plantios e à evolução dos estoques por espécies e variedades.

Essas informações seriam organizadas e restituídas para a comunidade de agricultores da seguinte forma: os Cadernos de Sementes para os BCS; o Anuário dos BCS do Município para os sindicatos de agricultores de cada município; o Anuário de Sementes dos BCS do Território da Borborema para a AS-PTA e a Coordenação da Rede de BCS. Os Cadernos de Sementes contem, além do detalhamento das informações do BCS, o mapeamento e estoque das espécies e variedades do município onde o banco está inserido e do Território como um todo. O compartilhamento do mapeamento da diver-



sidade de sementes da Rede de BSC, junto aos gestores e associados (guardiões de sementes), fomenta o intercâmbio e o resgate de sementes perdidas nas comunidades.

O modelo operante piloto foi validado e, após ajustes, foi implementado experimentalmente (Etapa II).

Etapa II - Implementação Experimental e Validação do sistema de monitoramento nos BCS (Modelo Piloto): para operacionalização desta fase, foi realizado um planejamento de visita aos 61 BCS dos 12 municípios da Rede de BCS no período de dezembro/2017 a fevereiro/2018. As visitas e a coleta de dados em campo foram realizadas pelo aluno de Agroecologia e um membro do Polo Sindical de cada município. Os dados sobre os estoques de sementes foram coletados a partir dos Cadernos de Anotações preenchidos manualmente pelos gestores dos BCS e das ações conversacionais realizadas com os gestores foram registrados nas planilhas em *Excel*. A sistematização dos resultados e a elaboração dos Anuários e Cadernos de Sementes foram operacionalizadas pelas alunas do curso de graduação de Engenharia de Produção.

Algumas dificuldades foram percebidas e discutidas, tais como: a falta de energia em alguns BCS, limitando a utilização de computador; aumento do tempo de preenchimento diretamente nas planilhas do *Excel* no computador; conflito cultural e operacional quanto ao preenchimento no computador. Alguns ajustes se fizeram necessários e a comunicação *on-line* entre as equipes foi fundamental para a implementação das regulações. Os resultados gerados foram inicialmente restituídos e validados com os membros do Grupo de Acompanhamento (GA) e do Grupo de Suporte (GS), em reuniões na sede da AS-PTA. Depois, foram validados com os integrantes da Comissão de Sementes (gestores dos BSC). Após as referidas validações, os Cadernos de Sementes e os Anuários dos BCS dos Municípios e do Território foram elaborados e entregues para cada BCS, a cada sindicato municipal e à AS-PTA, em reuniões realizadas nos municípios. Nas reuniões com os gestores, associados e membros do sindicato, o aluno de Agroecologia explicou a dinâmica do monitoramento e os resultados impressos nos Cadernos e Anuários de Sementes, que foram validados pelos participantes.

Etapa III – Classificação das espécies e dos estoques das variedades de sementes crioulas: após a avaliação da implementação do modelo piloto, constatou-se a necessidade de criar um sistema de classificação para os estoques das variedades em função do grande número de variedades e da elevada amplitude das quantidades estocadas.

Nesta etapa também ocorreu a reclassificação das espécies, motivada pela identificação de novas espécies e variedades de sementes nos BCS. Ressalta-se que a classificação das espécies adotada foi baseada nos cultivos dos agroecossistemas locais (roçados anuais, forrageiras, fruteiras, quintais, árvores e cercas-vivas, flores) apresentado no capítulo “Dinâmica e Diversidade de Sementes da Paixão na Rede de Bancos Comunitários do Território da Borborema”, diferenciando-se da classificação botânica. Foram consideradas as seguintes espécies: Feijão de Arranque, Feijão Macassar ou Feijão de Corda, Feijão Guandu, Fava, Milho, Oleaginosas, Tubérculos, Hortaliças, Forrageiras, Fruteiras e Flores, que estão relacionadas aos subsistemas.

Quadro 2. Relação entre a Classificação das Espécies adotadas no Sistema de Monitoramentos dos BSC e os Subsistemas de Cultivos dos Agrossistemas Familiares.

Cultivos Vegetais nos Agrossistemas Familiares do Território da Borborema	Espécies de Sementes Crioulas do Sistema de Monitoramento dos BSC
Roçados Anuais	Milho
	Feijão de Arranque
	Feijão Macassar / Feijão de Corda
	Feijão Guandú
	Fava
	Oleaginosa
Quintais	Tubérculos
	Hortalças
Forrageiras Árvores e Cerca-Vivas	Forrageiras
Fruteiras	Fruteiras
Flores e Plantas Ornamentais	Flores

Fonte: Sistema de Monitoramento de Bancos de Sementes Comunitários – Saldanha et al. (2017).

A classificação dos estoques foi definida de forma participativa e estabeleceu os scores para o estoque dos BCS e para os Municípios/Território, que são representados por cores (Quadro 3). A classificação dos estoques foi apresentada inicialmente em reuniões da Comissão de Sementes, sofrendo ajustes contínuos para uma melhor compreensão por parte dos gestores e das instituições envolvidas, até sua validação.

Quadro 3. Classificação dos Estoques das Variedades de Sementes nos BCS e Municípios/Território.

Classificação	Score Município/Território	Score Banco Comunitário
Estoque Elevado – EE	EE ≥ 500kg	EE ≥ 100 kg
Estoque Bom – EB	100 kg ≤ EB < 500 kg	30 kg ≤ EB < 100 kg
Estoque Regular – ER	30 kg ≤ EB < 100 kg	-
Estoque Baixo – Ebx	2 kg < Ebx < 30 kg	2 kg < Ebx < 30 kg
Estoque Crítico – EC	EC ≤ 2 kg	EC ≤ 2 kg

Fonte: Sistema de Monitoramento de Bancos de Sementes Comunitários – Saldanha et al. (2017).



A classificação dos estoques otimizou a compreensão e análise dos resultados do monitoramento dos BCS, possibilitando uma melhor compreensão dos resultados, auxiliando as discussões relativas ao desenvolvimento de estratégias de ação de gerenciamento dos estoques e de conservação da biodiversidade, tanto para os BCS de forma individual quanto para a Rede como um todo.

Etapa IV – Implementação experimental II, validação da classificação dos estoques das variedades de sementes crioulas: esta etapa seguiu o mesmo esquema de visitação aos BCS para a coleta de dados e a operacionalização do sistema descrito na Etapa II. A coleta dos dados foi realizada entre novembro/2018 e fevereiro/2019.

Os resultados do monitoramento com a classificação dos estoques foram apresentados, discutidos e validados no Encontro de Guardiões de Sementes da Paixão realizado em 2019. Durante esse Encontro foram entregues os Cadernos de Sementes aos gestores dos BCS e os Anuários dos BCS dos Municípios para os respectivos sindicatos de agricultores e os Anuários dos BCS do Território da Borborema para a AS-PTA e a Coordenação da Rede de BCS. O sistema foi bem avaliado pelos envolvidos.

Nos anos seguintes foram implementadas melhorias no sistema de monitoramento, em um processo de melhoria contínua e participativa. Dentre essas melhorias, destaca-se o agrupamento de variedades que possuem diferentes nomes locais. Esse agrupamento proporcionou melhor consistência para o sistema, visto que algumas denominações dessas variedades estavam classificadas como críticas. As 9 espécies e 120 variedades, considerando as suas diferentes denominações podem ser observadas na Tabela 2 do capítulo 17 deste livro, e estão assim distribuídas: feijão de arranque (38), fava (26), feijão macassar/feijão de corda (18), milho (14), forrageira (10), hortaliças (7), oleaginosas (3), tubérculos (3), feijão guandú (1).

Outra melhoria que está sendo implementada está relacionada a mudanças no caderno utilizado pelos gestores para fazer as anotações da movimentação (entradas e saídas) de sementes no BC, considerando as diversas modalidades de movimentação de sementes nos bancos, descritas na Figura 3. Esse processo envolve treinamento dos gestores e acompanhamento, face à complexidade da dinâmica que envolve os BCS e a diversidade de escolaridade dos gestores.

Também ficou definida a realização de inventários periódicos. Nos inventários, o quantitativo de sementes é contado (contagem das garrafas de cada variedade) e multiplicado pelo peso de cada variedade. A realização de inventários periódicos é importante para corrigir possíveis erros de informações e processamento.

Etapa V – Desenvolvimento de estratégias de ação: a compreensão do sistema de classificação dos estoques dos BCS permitiu estabelecer propostas de ação para os BCS e para a Rede de BCS do Território da Borborema visando, principalmente, garantir sementes para os agricultores plantarem, ampliar a diversidade dos estoques dos BCS, resgatar variedades perdidas e conservar a biodiversidade de sementes crioulas da Rede de BCS do Território da Borborema.

As estratégias, descritas no Quadro 4, estão relacionadas às dinâmicas de movimentação de sementes nos BSC, sistematizadas na Figura 3. Destaca-se que as estratégias são sugestões a serem discutidas em diversas instâncias, nos níveis da comissão de sementes do Território, do município e do banco. As estratégias de ação e suas prioridades deverão ser estabelecidas pelos respectivos BCS, pela Comissão Municipal e pela Comissão da Rede de BCS do Território da Borborema, de forma coletiva, considerando as particularidades de cada BSC e de cada município.

Muitas dessas estratégias de ação já vêm sendo implementadas por gestores de BSC e por alguns agricultores, e vem sendo compartilhadas nos Encontros de Guardiões de Sementes e Festas da Colheita, como uma forma de socialização de boas práticas.

Quadro 4. Estratégias de Ação para Garantir Diversidade e Estoques para Plantio na Rede de BCS.

Objetivo	Propostas de estratégias de ação
Garantir sementes para plantio	Aporte do Banco Mãe de Sementes
	Aporte de Projetos Institucionais
	Aporte de Políticas Públicas (Programas Municipais de Sementes)
	Comercialização (compra de sementes)
	Implementar campos de multiplicação internos
	Manutenção e ampliação de sócios e o empréstimo/devolução de sementes
Ampliar a Diversidade de Sementes no BSC	Intercâmbio de semente entre BCS
	Intercâmbio de sementes em Feiras de Trocas
	Aporte dos campos de multiplicação externos (salvação)
	Aporte do Banco Mãe de Sementes
	Aporte de Projetos Institucionais
	Aporte de Políticas Públicas (Programas Municipais de Sementes)
Conservar a Biodiversidade de sementes na Rede de BCS	Incentivar e motivar os associados a estocarem sementes no BSC
	Implementar campos de multiplicação externos (de salvação) para variedades com estoques críticos no Território
	Incentivar o armazenamento da diversidade de sementes dos BFS nos BCS
	Venda de sementes de milho para agricultores convencionais para evitar o uso de sementes de origem desconhecida e a contaminação de variedades crioulas por variedades transgênicas
	Troca de sementes de milho de origem desconhecida de vizinhos por variedades de Milho da Paixão

Fonte: Sistema de Monitoramento de Bancos de Sementes Comunitários – Saldanha *et al.* (2017).



(4) Operação do Sistema de Monitoramento dos estoques e da biodiversidade de espécies e variedades de sementes crioulas (Modelo Operante): após a validação de todo o Sistema de Monitoramento dos BCS, por parte dos gestores(as) e associados(as) dos BCS e da comissão da Rede de BCS, este entrou em operação permanente, por meio do trabalho de cooperação técnico-científico entre pesquisadores e extensionistas da UFPB e Assesores(as) da AS-PTA, Comissão de Sementes e Polo da Borborema.

4 Considerações Finais

O processo de concepção, desenvolvimento e implementação do Sistema de Monitoramento dos Estoques e da Biodiversidade das Sementes Crioulas em Bancos de Sementes Comunitárias teve origem em uma demanda da Comissão de Sementes do Polo da Borborema e AS-PTA, decorrente da parceria de trabalho existente entre a UFPB e a AS-PTA junto às comunidades agroecológicas do Território da Borborema (PB). A demanda estava relacionada à otimização do monitoramento das sementes.

A concepção e a modelagem do Monitoramento dos BCS ocorreram numa situação real caracterizada pela combinação singular entre aspectos organizacionais (contexto, tradição, cultura, formas de organização, parcerias, cooperação técnica), tecnológicos (envolvidas nos agroecossistemas e bancos de sementes) e das pessoas (competências, experiência, conhecimentos, valores, cultura individual e coletiva), envolvidos nas atividades dos BCS, que se desenvolvem em meio a um dado contexto (agricultura familiar de base agroecológica na região Semiárida do Nordeste do Brasil). Caracteri-

zou-se pela cooperação e participação dos diversos atores envolvidos no processo de construção sociotécnica, em que se procurou considerar a realidade específica das comunidades agrícolas familiares distribuídas nos 12 municípios, incorporar as vivências singulares experimentadas por essas pessoas e valorizar a cultura, a tradição e o seu contexto socioeconômico-organizacional e cultural.

Destaca-se que este modelo foi desenvolvido e ajustado ao longo do tempo até chegar à configuração atual, que também é dinâmica em função de novas demandas e oportunidades de melhorias. Tal processo possibilitou uma visualização mais ampla da dinâmica de funcionamento dos BSC, da sua complexidade e da sua importância para a conservação da biodiversidade local. Por fim, destaca-se a importância da gestão participativa no desenvolvimento de um projeto desta envergadura, bem como sua relevância social e ambiental.

Agradecimentos

Manifestamos nosso imenso agradecimento aos guardiões e guardiãs das Sementes da Paixão do Território da Borborema, à AS-PTA e ao Polo da Borborema, por toda a colaboração e parceria ao Projeto. Agradecemos também aos alunos que se dedicaram ao desenvolvimento e implementação do Sistema de Monitoramento.

Este trabalho contou com o apoio financeiro da Chamada n. 03/2020 Produtividade em Pesquisa PROPESQ/PRPG/UFPB código do projeto de pesquisa PIF13632-2020, Bolsas de IC-CNPq, IC-PROPESQ-UFPB (Editais 2017/2018/2019/2020/2021/2022/2023/2024); IEx (Editais PROBEXUFPB 2018/2019/2020/2021/2022/2023/2024, UFPB em seu Município 2017/2018/2019/2021/2022/2023/2024).

Referências

CARVALHO, R. J. M. *et al.* Situated design of line-oriented flight training (LOFT): a case study in a Brazilian airline. **Cognition, Technology & Work** (Print), v. 18, p. 403-422, 2016.

CELESTINO, J. E. M. *et al.* Ergonomics and environmental sustainability: A case study of raft fisherman activity at Ponta Negra Beach, Natal-RN. **WORK- A Journal of Prevention Assessment & Rehabilitation**, v. 41, suppl.1, p. 648-655, 2012.

DANIELLOU, F. **A ergonomia em busca de seus princípios**: debates epistemológicos. São Paulo: Edgard Blucher, 2004.

DERJANI-BAYEH, A.; SMITH, M. J. Application of Community Ergonomics Theory to International Corporations. *In: Proceedings of the IEA/HFES 2000 Congress*. San Diego, USA, 2000.



DOTSON, T. Design for Community: Toward a Communitarian Ergonomics. **Philosophy & Technology**, v. 26, p. 139-157, 2013.

HENDRICK H. W.; KLEINER, B. M. **Macroergonomia**: uma introdução aos projetos de sistemas de trabalho. Rio de Janeiro: Virtual Científica, 2006.

LONDRES, F. Sementes da diversidade: a identidade e o futuro da agricultura familiar. **Revista Agriculturas**: Experiências em Agroecologia, v. 11, n. 1, p. 4-8, 2014.

PETERSEN, P. *et al.* Sementes ou Grãos? Lutas para desconstrução de uma falsa dicotomia. **Revista Agriculturas**: Experiências em Agroecologia, v. 10, n. 1, p. 36-46, jul. 2013.

SALDANHA, M. C. W. **Ergonomia de concepção de uma plataforma Line Oriented Flight Training (LOFT) em uma companhia aérea brasileira**: a relevância do processo de construção social de projeto. 236f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção) – COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2004.

SALDANHA, M. C. W.; ALMEIDA, J. D. Situated modelling in the drawing workshop for bobbin lace. **WORK-A Journal of Prevention Assessment & Rehabilitation**, v. 41, suppl. 1, p. 683-689, 2012.

SALDANHA, M.C.W. *et al.* The construction of ergonomic demands: Application on artisan fishing using jangada fishing rafts in the beach of Ponta Negra. **WORK-A Journal of Prevention Assessment & Rehabilitation**, v. 41, p. 628-635, 2012.

SALDANHA, M. C. W.; SANTOS, T. S.; SILVA, E. D. **Sistema de Monitoramento de BCS do Território da Borborema**. João Pessoa: UFPB, 2017. (software não registrado).

SALDANHA, M. C. W. Monitoramento da agrobiodiversidade de espécies e variedades de sementes crioulas na Rede de Bancos de Sementes do Território da Borborema-PB. **Projeto de Pesquisa e Extensão**. UFPB. 2017

SALDANHA, M. C. W. Ergonomia Comunitária. In: Rocha, Raoni; Baú, Lucy Mara. (Org.). **Dicionário de Ergonomia e Fatores Humanos**: o contexto Brasileiro em 110 verbetes. Rio de Janeiro: ABERGO - Associação Brasileira de Ergonomia, 2023, v. 1, p. 1-3.

SCHMITZ, W. Driving Macroergonomics Home: A Community Ergonomics Conceptualization. **Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society Annual Meeting**, v. 44, n. 2, p. 595, 2012.

VIDAL, M. C. R. **Guia para Análise Ergonômica do Trabalho (AET) na Empresa**. Rio de Janeiro: EVC, 2003.

WISNER, A. **Por dentro do trabalho**: Ergonomia, método e técnica. São Paulo: FTD/Oboré, 1987.



Sementes da Paixão e as políticas públicas de distribuição de sementes na Paraíba por Flávia Londres: **resenha descritiva e estado atual da arte**

BERNARDO, Marina¹; LONDRES, Flávia²

¹ Doutoranda em Direitos Humanos e Democracia (UFPR), marina.atb@gmail.com;

² Articulação Nacional de Agroecologia, flondres@agroecologia.org.br





1 Contexto

Flávia Londres da Cunha é uma engenheira agrônoma que compõe a equipe da Secretaria Executiva da Articulação Nacional de Agroecologia desde 2014. Com experiência profissional nos campos da Agricultura Familiar, da Agroecologia e do Desenvolvimento Rural, destacou-se na luta em defesa das sementes crioulas, agrobiodiversidade, legislação e políticas públicas relacionadas ao setor. É uma autora referência no Brasil quanto à temática relativa aos impactos causados pelas sementes transgênicas à saúde e ao meio ambiente, assim como sobre as implicações política, socioeconômica e ética da inserção desses organismos geneticamente modificados na cadeia alimentar. Dentre outras produções científicas referentes às sementes crioulas, é importante apontar trabalhos como “Semente Crioula: cuidar, multiplicar e partilhar” (2009), “Semente Crioula é Legal? A Nova Legislação Brasileira de Sementes e Mudanças” (2008), “A Legislação Brasileira de Sementes e Mudanças. Rio de Janeiro - RJ: Articulação Nacional de Agroecologia” (2007), “Produção de Sementes Registradas na Nova Legislação Brasileira de Sementes e Mudanças” (2007).

A partir de uma pesquisa realizada para a obtenção de título de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Práticas em Desenvolvimento Sustentável, pela UFRRJ (2013), Flávia Londres publicou o texto “Sementes da Paixão e as Políticas Públicas de Distribuição de Sementes na Paraíba” nos “Cadernos Sementes Locais: experiências agroecológicas de conservação e uso”, dentre outros compilados pela Articulação Nacional de Agroecologia (ANA). Tal coletânea reúne exemplos de iniciativas relevantes de conservação e uso da agrobiodiversidade junto a agricultores familiares e povos e comunidades tradicionais. De modo estrutural, o trabalho se divide em Apresentação, dois grandes blocos que se subdividem em tópicos sendo “Parte I: As Sementes da Paixão e o contexto de atuação da Rede de Sementes da Articulação do Semiárido Paraibano (ASA – Paraíba)” e “Parte II: Políticas Públicas de distribuição de Sementes executadas no Território de atuação da Rede de Sementes da ASA – Paraíba”, finalizando com as Referências.

Quanto à disposição dos subtítulos, encontram-se na Parte I do texto: “As Sementes da Paixão”, “A legislação de sementes no Brasil – avanços e dificuldades a partir da edição da nova Lei em 2003”, “A Rede de Sementes da ASA – Paraíba” e “Pesquisa científica comprova maior adaptação das Sementes da Paixão”. Já na Parte II, encontram-se: “O Programa de Aquisição de Alimentos”, “Do Programa Nacional de Sementes para a Agricultura Familiar ao Plano Brasil Sem Miséria”, “Programa Estadual de Sementes” e “Um cenário de conquistas e desafios”. Desse modo, de forma dinâmica, a autora apresenta um estudo combinado entre levantamento bibliográfico, atuação da Rede de Sementes da ASA-PB no que compete ao resgate, conservação, multiplicação e uso de sementes crioulas, resultados de experiências e pesquisas relativas à produtividade das Sementes da Paixão e ações desenvolvidas no Semiárido paraibano a partir da execução do Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), do Programa de Sementes para a Agricultura Familiar e do Programa de Distribuição de Sementes do Governo Estadual da Paraíba. O final do texto apresenta um “conjunto de recomendações visando contri-

buir para o aprimoramento das políticas, programas e ações que têm como objetivo a garantia do abastecimento do público da agricultura familiar com sementes adaptadas e de qualidade”.

Nesse sentido, o objetivo deste trabalho corresponde ao mesmo da construção realizada por Flávia: contribuir para a reflexão quanto às práticas de resgate, conservação, melhoramento, uso e intercâmbio de sementes locais realizadas pela Rede de Sementes da ASA – Paraíba, assim como trazer questões importantes sobre os programas e políticas públicas que realizam ações de distribuição de sementes para o público da agricultura familiar.

2 Metodologia

Considerando a relevância do tema, a metodologia adotada foi a construção de uma resenha descritiva do texto-objeto “Sementes da Paixão e as Políticas Públicas de Distribuição de Sementes na Paraíba”, fruto do trabalho desenvolvido por Flávia Londres (2013), de modo a apresentar de forma fidedigna os conteúdos abordados na obra. Nesse sentido, Platão e Fiorin (1990, p. 426) dispõem que “resenhar significa fazer uma relação das propriedades de um objeto, enumerar cuidadosamente seus aspectos relevantes, descrever as circunstâncias que o envolvem”.

Para tanto, foi respeitada a mesma estrutura da obra, com a divisão em Parte I e II, além dos subtítulos, trazendo o resumo do conteúdo disposto pela autora. Para além, foi inserida a Parte III, de modo a apresentar atualizações sobre a temática abordada.

3 Desenvolvimento

Parte I: As Sementes da Paixão e o contexto de atuação da Rede de Sementes da Asa – Paraíba

As Sementes da Paixão

Neste tópico, a autora traz o conceito de sementes crioulas – também chamadas de sementes de variedade local ou tradicional – que, segundo o Art. 2º, XVI, Lei Nº 10.711/2003, Lei de Sementes e Mudanças, são aquelas conservadas e manejadas por agricultores familiares, quilombolas, indígenas e outros povos tradicionais e que, ao longo de milênios, vêm sendo permanentemente adaptadas às formas de manejo dessas populações e aos seus locais de cultivo. Estão em constante processo de evolução e adaptação ao meio e às práticas de manejo, e esse processo sofre a influência dos tradicionais sistemas de trocas e intercâmbio de material genético praticados por comunidades rurais, refletindo a identidade cultural de diferentes povos.



As sementes crioulas estão em constante processo de evolução e adaptação ao meio e às práticas de manejo, e esse processo sofre a influência dos sistemas de trocas e intercâmbio de material genético praticados por comunidades rurais.



A autora ressalta que a grande diversidade genética, acrescida do manejo realizado pelos agricultores familiares, constitui importante fator promotor de resiliência aos sistemas produtivos que utilizam essas sementes, pois conferem maior resistência aos ataques de pragas e doenças, bem como às próprias variações do clima. Ela destaca o conhecimento associado aos recursos genéticos locais que guardam as famílias agricultoras, ressaltando o papel dos chamados guardiões de sementes, ou guardiões da biodiversidade: agricultores que manejam e conservam um grande número de espécies e variedades cultivadas e que sobre elas detêm vasto conhecimento.

Na contramão, a autora aponta que as variedades comerciais melhoradas em centros de pesquisa apresentam alta produtividade quando plantadas com a utilização de adubos químicos e irrigação, mas frequentemente, quando cultivadas por agricultores familiares, apresentam muito baixo desempenho. Em geral, isso se deve ao fato de esses agricultores comumente não terem recursos para a aquisição do pacote completo recomendado para o cultivo e as sementes não serem adaptadas às condições específicas de solo e clima de suas regiões. Além disso, por apresentarem grande uniformidade genética, são mais vulneráveis ao ataque de pragas e doenças, o que acaba induzindo também a utilização de agrotóxicos nos sistemas produtivos.

Ademais, Flávia indica que a contínua substituição de variedades tradicionais por cultivares comerciais ao longo das últimas décadas vem levando a um crescente estreitamento da base genética das plantas cultivadas. Esse processo, que inclui o desaparecimento ou a drástica diminuição da população de variedades locais, é chamado de erosão genética. Fatores como a legislação de sementes, a forte concentração do mercado de sementes comerciais, programas e políticas públicas para o campo e a atuação de técnicos extensionistas exerceram – e ainda exercem – importante papel nesse sentido, agravando a erosão genética.

Importantes instituições acadêmicas e políticas já reconheceram a importância da implementação de políticas e programas que visem à conservação dos recursos da agrobiodiversidade, incluindo o apoio à manutenção da diversidade manejada por

comunidades agricultoras em seus sistemas produtivos, a chamada conservação *on farm*. O tema também constitui objeto de tratados internacionais como a Convenção da Diversidade Biológica (CDB), assinada no Rio de Janeiro em 1992, e o Tratado Internacional de Recursos Fitogenéticos para a Agricultura e Alimentação (Tirfaa), assinado pelo Brasil em junho de 2002 e em vigor desde junho de 2004.

Flávia Londres relata que grupos de agricultores desenvolveram uma diversidade de estratégias baseadas nos seus conhecimentos sobre as características das variedades locais, formas de armazenamento e manejo, como os bancos de sementes familiares, denominados de Bancos de Sementes Comunitários (BSCs) ou Casas de Sementes. A Rede de BSCs da Articulação do Semiárido Paraibano (ASA-PB) constitui uma referência nacional nesse campo, e os Princípios que regem sua dinâmica de funcionamento têm sido inspiradores para a ação de um amplo conjunto de organizações da sociedade civil brasileira, que vem debatendo e buscando incidir politicamente neste tema.

A legislação de sementes no Brasil: avanços e dificuldades a partir da edição da nova Lei em 2003

A autora aponta os avanços e dificuldades a partir da edição da Lei brasileira de Sementes e Mudas (Lei 10.711/03), substituindo a Lei de 1977. A intenção do novo sistema é justamente obrigar um contínuo e recorrente processo de aquisição de novas sementes básicas ou certificadas por parte dos produtores de sementes, criando uma dependência permanente destes em relação aos detentores do material genético original. E as consequências dessa aparente pequena mudança são avassaladoras para as organizações da agricultura familiar e empresas de pequeno porte que se arriscaram a entrar no sistema formal de produção e comercialização de sementes e mudas.

Dentre os avanços expostos no texto-objeto: reconhece a existência das sementes crioulas (Art. 2º, XVI); permite que agricultores familiares, assentados da reforma agrária e indígenas multipliquem sementes ou mudas para distribuição, troca ou comercialização entre si, sem a necessidade de registro junto ao Ministério da Agricultura (Art. 8º, § 3º); isenta as sementes crioulas de registro junto ao Ministério da Agricultura (Art. 11, § 6º); e proíbe a imposição de restrições às sementes crioulas em programas de financiamento ou em programas públicos de distribuição ou troca de sementes para o público da agricultura familiar (Art. 48).

A autora dispõe que, apesar dos avanços inseridos pela nova Lei de Sementes, o Decreto 5.153/2004, que a regulamentou, foi mais restritivo que a própria lei, dificultando a comercialização de sementes quando por meio de cooperativas ou associações de agricultores familiares, assentados da reforma agrária e indígenas que multipliquem sementes ou mudas para distribuição, troca ou comercialização entre si. Tal questão só foi resolvida definitivamente em agosto de 2012, com a publicação do Decreto 7.794, que cria a Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (PNAPO).

Nesse sentido, o Decreto 7794/2012 torna clara a dispensa de inscrição no Renasem para agricultores e demais categorias de produtores de escala familiar, não somente



para a “distribuição”, mas também para a “troca e comercialização” entre si. Ademais, retirou-se o impedimento para cooperativas e associações de agricultores familiares comercializarem sementes com agricultores familiares não cooperados, bem como tornou explícita a possibilidade de comercialização para outras unidades da federação.

Em sequência, Flávia dispõe que algumas políticas passaram a ser executadas em benefício dos agricultores familiares, como o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA), gerido pela CONAB (Companhia Nacional do Abastecimento), mas que, por outro lado, a limitação introduzida pelo Decreto foi usada como argumento para a não inclusão de sementes crioulas em outras políticas de distribuição de sementes, incluindo programas de âmbito estadual.

Outra dificuldade enfrentada por agricultores familiares com relação às possibilidades trazidas pela nova Lei de Sementes, e discutida pela autora, foi o acesso ao Seguro da Agricultura Familiar (SEAF – também chamado de Proagro Mais), vinculado ao Pronaf (Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar). O Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA), visando solucionar o problema, criou em 2006 o Cadastro Nacional de Cultivares Crioulas – uma espécie de registro paralelo para as sementes de variedades locais.

A autora aponta que o sistema eletrônico implantado para a operação do Cadastro teve problemas técnicos, e, além disso, muitas organizações não aceitam cadastrar suas sementes no sistema. Ademais, ressalta o fato de as variedades crioulas serem dinâmicas, pois não faz sentido determinar de forma definitiva as características morfológicas e fisiológicas de variedades crioulas e congelá-las em um cadastro. Foi apontada também a falta de eficácia do Cadastro criado pelo MDA, pois o fato de a variedade crioula estar inscrita no Cadastro do MDA nada garante quanto à sua qualidade ou mesmo adaptação para as condições de cultivo dos agricultores que acessam o Pronaf – o que seria, em princípio, o sentido da existência do sistema.

Para Flávia, torna-se importante dispor, entretanto, como resultado da mobilização e influência política exercidas pelas organizações vinculadas à ASA – Paraíba, a importância da publicação pioneira, em 2002, da Lei Estadual n.º 7.298, que criou o Programa Estadual de Bancos de Sementes Comunitários na Paraíba, importante marco na história da Rede de Sementes. A Lei determina que o governo estadual deve garantir recursos para o resgate e a multiplicação de sementes de variedade locais, tanto para o abastecimento do Programa Estadual criado pela própria Lei, como dos BSCs já existentes no estado e gerenciados pela sociedade civil.

A Rede de Sementes da Articulação do Semiárido Paraibano

Flávia Londres dispõe que o uso, o manejo e a conservação da biodiversidade agrícola no Agreste Paraibano vêm sendo praticados por agricultores familiares ao longo dos séculos, e agricultores relatam estratégias de manejo e conservação de variedades de plantas cultivadas desenvolvidas e/ou adotadas ao longo de várias gerações. Entretanto, a organização dessas práticas teve origem na década de 1970, quando as Comu-

nidades Eclesiais de Base (CEBs), ligadas à Igreja Católica, começaram a promover na região Nordeste do Brasil a organização de Bancos de Sementes Comunitários (BSCs).

Conforme a autora, essas ações receberam novo impulso no início da década de 1980, quando organizações não governamentais passaram a fomentar e qualificar tecnicamente a proposta e articular as experiências locais por meio de diversas redes regionais, estaduais e nacionais. Um dos momentos mais importantes nessa trajetória foi o nascimento da Articulação do Semiárido Paraibano (ASA – Paraíba), que se deu na seca de 1993, quando os movimentos sociais exigiam que o governo deixasse de basear as políticas para a região em ações emergenciais e passasse a investir em ações estruturantes.

Ademais, o texto-objeto dispõe que o Governo do Presidente Itamar Franco lançou, em 1995, uma grande Campanha Contra a Fome no Nordeste, que incluiu uma política de bancos de sementes – a primeira a reconhecer essa estrutura de gestão. Entre 1995 e 1998/99, apenas nos municípios de Solânea, Remígio e Lagoa Seca, o sistema de produção e estoque coletivo de sementes garantiu o acesso a sementes de qualidade e localmente adaptadas a cerca de 500 famílias agricultoras.

Em seguimento, a autora aponta que a seca dos anos 1998 e 1999 levou os bancos a um colapso: as sementes foram sucessivamente plantadas e perdidas e os estoques se esgotaram. O momento de crise levou a uma forte mobilização por parte da ASA – Paraíba, do Polo Sindical e das Organizações da Agricultura Familiar da Borborema, que teve como objetivo intervir no Programa de Sementes do Estado da Paraíba. Nesse sentido, em 1999, ocorreu o Seminário de Políticas Públicas e Sementes, que marcou a criação da Rede Estadual de Bancos de Sementes Comunitários da Paraíba.

Já em 2000, como a Lei de Sementes que vigorava à época não reconhecia as sementes crioulas como sementes, a autora relata que o governo estadual comprou sementes crioulas como se fossem grãos e os distribuiu tanto para bancos já existentes como para a formação de novos bancos. Foi um marco na história dos BSCs na Paraíba. E que, em 2002, com a aprovação da Lei Estadual n.º 7.298, que criou o “Programa Estadual de Bancos de Sementes Comunitários”, a Rede teve um importante papel na mudança do marco legal sobre o tema, que se deu com a aprovação, em 2003, da nova Lei Federal de Sementes e Mudanças. A luta política empreendida por organizações da agricultura familiar e de assessoria durante o processo de elaboração da norma foi capaz de influenciar a versão final do texto, que passou a reconhecer a existência das sementes crioulas e proibir a imposição de restrições a elas em programas de financiamento ou em programas públicos de distribuição ou troca de sementes.

Na sequência, a autora dispõe que em muitos municípios foi constituído o chamado Banco Mãe, uma estrutura de apoio aos BSCs que funciona como uma central de abastecimento, que recebe e armazena uma cota anual de sementes de cada BSC do município. O Banco Mãe também pode ser de abrangência regional. Para gerir esse sistema, constituem-se comissões municipais ou coletivos regionais, compostos de representantes de todos os BSCs do município ou região, que constitui a Rede Estadual de Sementes. Há uma Comissão Estadual composta de representantes dessas



diferentes redes regionais que se reúne periodicamente para atividades de avaliação e planejamento de atividades.

A Rede Sementes protagoniza a organização de festas e feiras de sementes, realiza atividades de intercâmbio de experiências entre agricultores, compõe a representação em diferentes espaços políticos. À época, realizou atualização do mapa de BSCs da Paraíba, constatando que ocorreu uma diminuição do número de Bancos Comunitários, aumento no número de Bancos de Sementes Familiares e fragilização financeira das organizações de assessoria que prestam apoio localmente. É importante destacar a constatação da diversidade de variedades conservadas nos bancos comunitários.

Finalmente, a autora elaborou uma síntese de princípios fundamentais, comuns a diversas experiências da sociedade civil e que regem sua organização e suas dinâmicas:

- I) Princípios relacionados às sementes: 1. A semente é local (no caso da Paraíba, a semente é “da Paixão”); 2. A semente é de qualidade e sem agrotóxicos; 3. Identidade; 4. Autonomia; 5. Diversidade; 6. Resistência política e biológica; 7. Semente como produto cultural; 8. Semente como porta de entrada para a agroecologia.
- II) Princípios relacionados à gestão do trabalho em torno das sementes: 1. Gestão eficiente sob controle dos agricultores; 2. Organização em grupos comunitários, coletivos regionais e ação em rede.

Pesquisa científica comprova maior adaptação das Sementes da Paixão

Flávia dispõe que a pesquisa agrícola constitui um elemento importante a ser considerado no contexto das políticas públicas relacionadas às sementes para o público da agricultura familiar, além de comprovar cientificamente a qualidade das sementes da agrobiodiversidade. No entanto, desde os anos 1970, a pesquisa científica com sementes adota a estratégia de associar os programas de melhoramento genético aos princípios da Revolução Verde, privilegiando o desenvolvimento de sementes que apresentassem altas produtividades como resposta à aplicação de insumos químicos e ao uso de irrigação.

Na sequência, o texto-objeto aponta que apesar dessa orientação geral no campo da pesquisa, existem iniciativas realizadas de forma participativa com comunidades rurais, incluindo: experiências de resgate e identificação de recursos genéticos locais; implantação e monitoramento de campos de multiplicação de variedades em risco de extinção; desenvolvimento e aprimoramento de técnicas de produção; armazenamento de sementes; experiências de melhoramento genético realizado pelos agricultores familiares.

A autora destaca a pesquisa realizada entre 2009 e 2014 por meio da parceria entre a Embrapa Tabuleiros Costeiros, a UFPB e organizações vinculadas à ASA – Paraíba, com apoio do CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico), a partir de uma demanda da Rede Sementes. Os resultados da pesquisa têm sido usados pelas organizações da agricultura familiar do Semiárido paraibano para cobrar

dos governos municipais, estadual e federal a inclusão das Sementes da Paixão nos programas de distribuição de sementes.

Ao longo dos últimos anos, outras instituições como a Universidade Federal da Paraíba (UFPB), a Universidade Federal de Campina Grande (UFCG) e a Universidade Estadual da Paraíba (UEPB) também realizaram pesquisas no Semiárido paraibano. Dentre as investigações, evidencia-se a implantação de ensaios para avaliação do desempenho das Sementes da Paixão em comparação com sementes melhoradas utilizadas na região semiárida. A autora destaca que os ensaios foram realizados com todo o rigor científico, utilizando a mesma metodologia empregada nos ensaios de sementes comerciais, com a diferença da participação dos agricultores em todos os momentos da pesquisa.

Ademais, a autora dispõe que nos eventos organizados para discutir e divulgar os resultados da pesquisa, os agricultores demonstraram se sentirem valorizados e orgulhosos pela comprovação científica da qualidade das sementes locais, e que não há justificativa técnica para que o governo não utilize tais sementes locais nos programas de distribuição de sementes. Para eles, além de garantir bons resultados no campo, a utilização de sementes crioulas em programas públicos fortalece a organização comunitária e gera renda para as famílias.

Como resultados, de um modo geral, os ensaios comparativos mostraram a superioridade das sementes crioulas em relação às sementes melhoradas em centros de pesquisa nas condições de solo, clima e manejo da agricultura familiar do Semiárido paraibano. Segundo se pôde constatar, as sementes comerciais produzem bem, desde que tenham água e fertilização – o que não faz parte da realidade nessa região.





Parte II: Políticas públicas de distribuição de sementes executadas no território de atuação da Rede de Rementes da Asa-PB

O Programa de Aquisição de Alimentos

A autora escreve sobre o Programa de Aquisição de Alimentos (PAA). Originalmente instituído pelo Art. 19 da Lei 10.696/2003, o PAA foi fundado como uma das ações do Programa Fome Zero, lançado em 2003. O sentido pretendido do Programa à época de sua criação era o de suprir integralmente duas lacunas da política brasileira: o fomento econômico para a agricultura familiar (política agrícola), e a garantia da provisão de alimentos às instituições carentes de assistência alimentar e nutricional (política social).

Em 2011, conforme a autora, a institucionalidade do Programa foi alterada e seus objetivos e regras de operação passaram a obedecer ao disposto na Lei 12.512/2011, que também institui o Programa de Apoio à Conservação Ambiental (conhecido como Bolsa Verde) e o Programa de Fomento às Atividades Produtivas Rurais. O Decreto 7.775/2012 regulamentou o capítulo a Lei 12.512, que institui o PAA, bem como detalhou suas finalidades. Segundo a Lei, a compra de alimentos pelo PAA pode ser feita dispensando o procedimento licitatório (Art. 17).

Flávia aponta que o PAA é implementado em parcerias com a CONAB, governos estaduais e municipais, por meio de cinco modalidades: “Compra com Doação Simultânea”, “Compra Direta”, “Incentivo à Produção e ao Consumo de Leite”, “Apoio à Formação de Estoques” e “Compra Institucional”. A mesma lei ainda determina que produtos agroecológicos ou orgânicos podem ter um acréscimo de até 30% em relação aos preços estabelecidos para produtos convencionais.

De acordo com a Lei, podem fornecer produtos ao PAA os agricultores familiares e os demais beneficiários que se enquadrem nas disposições da Lei 11.326/0638, tanto direta como indiretamente, por meio de suas cooperativas e demais organizações formais (Art. 16). Já o Decreto 7.775/2012 determina que a comprovação da aptidão dos agricultores familiares para fornecer produtos ao PAA deve ser feita por meio da apresentação da Declaração de Aptidão (DAP) ao PRONAF (Art. 4º, § 2º).

Quanto às Sementes da Paixão no PAA, a autora discorre que no ano de sua criação, em 2003, o Programa começou a efetuar, entre as suas operações de compras da agricultura familiar, a aquisição de sementes crioulas de organizações de agricultores (associações e cooperativas). Apesar de dificuldades operacionais enfrentadas nessa primeira experiência, a compra de sementes locais pela CONAB para distribuição aos agricultores familiares da mesma região foi, de um modo geral, avaliada de forma muito positiva, tanto pelas famílias que participaram do Programa quanto pelas organizações vinculadas à ASA-PB.

Em dezembro de 2003, pouco depois da aprovação da nova Lei de Sementes e Mudanças, o Grupo Gestor do PAA publicou a Resolução 08/2003, autorizando a aquisição

de sementes por meio dos mecanismos de compra instituídos pelo PAA. A normativa é extremamente importante, pois foi a primeira a oficializar, após a publicação da nova Lei de Sementes, a aquisição de sementes crioulas em um programa governamental.

Quanto à avaliação das organizações da ASA – Paraíba e da própria CONAB a respeito das conquistas e também das dificuldades enfrentadas na experiência de execução do PAA para a “Compra Direta” de sementes locais, a autora dispõe que em 2003 resultou em mudanças na operação do Programa para os anos seguintes. E que, a partir de 2004, as compras de sementes crioulas pelo PAA para distribuição entre agricultores familiares na Paraíba passaram a ser executadas por meio da modalidade “Compra da Agricultura Familiar com Doação Simultânea” (CPR-Doação).

Na seqüência, Flávia dispõe sobre os dez anos de PAA-Sementes na Paraíba, apontando que, de um modo geral, houve uma diminuição nos volumes de sementes comercializados entre 2003 e 2013. A ASA-PB ressaltou que o fenômeno foi resultado da própria lógica de recorrer ao Programa principalmente após anos de chuvas irregulares. Outro fato importante foi que as operações de PAA-Sementes não aumentaram (e mesmo diminuíram) ao longo daqueles anos, pois os projetos somente eram propostos quando os estoques dos bancos realmente precisavam ser reforçados. Contudo, a autora dispõe que segundo as organizações da ASA – Paraíba, as operações de aquisição e distribuição de sementes permitiram a circulação e a conservação de uma considerável diversidade de Sementes da Paixão.

Com relação às operações do PAA, a autora relata que lideranças das organizações articuladas na Rede de Sementes da ASA-PB que vêm executando projetos de compra e doação de sementes junto à CONAB apresentam como principal carência do Programa a falta de apoio financeiro e técnico para a articulação das atividades no nível local. Por outro lado, um ponto positivo ressaltado pelas lideranças é o fato de as operações de compra com doação simultânea da CONAB serem (sempre) realizadas por meio de organizações locais e não com os agricultores de forma individual. Segundo esta avaliação, a política fortalece a participação comunitária, trazendo benefícios que vão além daqueles pretendidos com os projetos de aquisição de sementes ou alimentos.

Segundo a autora, as ações de comercialização e distribuição de sementes no âmbito do PAA, mesmo quando feitas na modalidade Compra com Doação Simultânea, podem ser executadas por uma lógica distinta daquela adotada pela ASA-PB. Como exemplo, Flávia traz críticas à distribuição realizada pelo MPA, em especial porque as sementes estavam tratadas com agrotóxicos, conforme ressalta uma matéria jornalística da época divulgada na região.

Ademais, a autora descreve a forma de aquisição de sementes via Seleção Pública do MDS. Até o final de 2011, para firmar um contrato com a CONAB no âmbito do PAA para a compra de sementes crioulas na modalidade Compra com Doação Simultânea, os agricultores familiares deviam necessariamente se organizarem em grupos formais (associações ou cooperativas) e elaborarem uma proposta. Entretanto, no final de 2011, o MDS mudou a forma de contratação de projetos para a compra institucional de semen-



tes crioulas e lançou uma Seleção Pública convocando os interessados a apresentarem propostas para a disponibilização de sementes locais para o PAA, estabelecendo alguns condicionantes – dispostos no texto-objeto – que não existiam até então. Diante das críticas, após alguns meses de discussões e negociações, as operações de aquisição de sementes pelo PAA voltaram a ser contratadas pela CONAB nos moldes anteriores.

Na sequência, Flávia Londres dispõe que o PAA tem se mostrado uma política pública inovadora, pois rompeu com a lógica tradicional de fornecer às famílias agricultoras de baixa renda uma ou poucas variedades de sementes comerciais de fora. A compra institucional garantida pela CONAB no Semiárido paraibano tem contribuído para o fortalecimento e a ampliação do trabalho de resgate e multiplicação de sementes de variedades locais por agricultores familiares e suas organizações, enquanto a difusão dessas sementes nas suas regiões de origem tem proporcionado às famílias o acesso a materiais genéticos adaptados às suas condições de cultivo e práticas tradicionais de manejo.

A política também tem desempenhado, de acordo com o texto-objeto, uma função importante no que diz respeito aos seguintes aspectos: valorização da capacidade das comunidades rurais de produzir, armazenar e intercambiar suas próprias sementes; realização de Festas da Semente da Paixão; garantia de distribuição de sementes de qualidade por meio da exigência de testes de germinação e vigor; não obrigatoriedade do registro das sementes crioulas; exigência da apresentação de laudo comprovando a não contaminação por transgênicos; além de cumprir um papel político no sentido de comprovar a capacidade dos agricultores familiares de produzir sementes crioulas dentro dos parâmetros exigidos pelo Ministério da Agricultura.

Por fim, a autora observa que a política é flexível e que a forma de implementação do PAA-Sementes pode variar em função das dinâmicas de atuação das organizações da sociedade civil proponentes de projetos, bem como de sua concepção para o trabalho envolvendo a comercialização e a distribuição de sementes. Desse modo, o Programa pode tanto fortalecer dinâmicas de valorização do uso de sementes locais, como viabilizar operações de maior volume e menor diversidade e que não necessariamente promovam a conservação da agrobiodiversidade localmente manejada por comunidades rurais.

Do Programa Nacional de Sementes para a Agricultura Familiar ao Plano Brasil Sem Miséria

Dando seguimento ao texto-objeto, a autora expõe que no início de 2006, o Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA) lançou o Programa Nacional de Sementes para a Agricultura Familiar. Já no início de 2007, o Grupo de Trabalho em Biodiversidade da Articulação Nacional de Agroecologia (GT-Bio/ANA) encaminhou à SAF/MDA uma carta apresentando críticas e propostas à concepção e execução do Programa. Na safra 2007/2008, os recursos investidos pelo MDA no Programa mais que dobraram em relação ao ano anterior. Ainda no ano safra 2007/2008, o MDA estabeleceu outro conjunto de parcerias com o objetivo de promover o trabalho com sementes crioulas e apoiar organizações da sociedade civil que já desenvolviam atividades nesse campo.

Na sequência, Flávia relata que a partir de 2011, a distribuição de sementes realizada pelo governo federal passou a integrar as ações do Plano Brasil Sem Miséria (PBSM), inserindo-se especificamente no Programa de Fomento às Atividades Produtivas Rurais, executadas em parceria entre o MDA e o Ministério do Desenvolvimento Rural e Combate à Fome (MDS). A distribuição de sementes que contemplou os estados do Nordeste desde 2011 no âmbito do Programa de Fomento se deu por meio de projetos de Ater contratados por meio de duas Chamadas Públicas elaboradas pelo Departamento de Assistência Técnica e Extensão Rural (DATER/SAF/MDA), chamadas 01 e 02/2011. Desse modo, a produção das sementes que foram distribuídas no Programa de Fomento foi viabilizada por meio da assinatura de dois termos de cooperação com a Embrapa, em 27/07/2016 – um com o MDS e outro com o MDA.

Figura 1. Lançamento do Programa das Sementes da Paixão.



Fonte: Londres (2013).

Quanto às sementes de milho, feijão e hortaliças produzidas pela Embrapa para o Programa de Fomento, a autora aponta que não receberam tratamento com agrotóxicos, atendendo às recorrentes demandas de organizações da agricultura familiar e do campo agroecológico. Ainda segundo informações da Embrapa Produtos e Mercados, as sementes distribuídas eram da categoria básica e de domínio público, que, ao contrário das sementes híbridas, mantêm a produtividade quando replantadas por sucessivas gerações.



Flávia também expõe que, embora a distribuição de sementes por meio dos serviços de assistência técnica e extensão rural (Ater) possa ser vista de forma positiva, pois pressupõe que, junto com a semente, o agricultor receberá orientações, é provável que este mecanismo não continue por muito tempo. Conforme informações fornecidas por técnicos do Dater/SAF/MDA, tem sido difícil conciliar os prazos de contratação das chamadas com as épocas de distribuição e de plantio em diferentes regiões, o que ocasionou muitos problemas.

Por outro lado, a autora apresenta que a distribuição de sementes casada com uma ação de transferência de renda, como acontece no Programa de Fomento, é vista com muitas críticas por organizações da sociedade civil. Para as organizações vinculadas à ASA-PB, conforme exemplo apresentado pela autora, essa lógica fortalece o vínculo distributivista do governo com as famílias e, em muitos casos, induz os agricultores a plantarem as variedades comerciais distribuídas, em detrimento das variedades crioulas conservadas localmente.

Com efeito, Flávia aponta que são recorrentes os relatos de agricultores que foram (erroneamente) informados de que perderiam os benefícios financeiros aos quais tinham direito (seja Garantia Safra, Bolsa Família ou Fomento) se não fossem buscar as sementes do governo. Tal associação está também relacionada à visão, por parte de muitos gestores, de que é necessário fornecer a boa semente para garantir o sucesso da lavoura e a produção do agricultor – notadamente nos casos em que a plantação está assegurada, como acontece no Garantia Safra. Para a ASA-PB, sob esta ótica, essas políticas procuram induzir a substituição das variedades locais pelas variedades comerciais distribuídas, contribuindo para a erosão genética.

Posteriormente, a autora trata da distribuição de sementes do Plano Brasil Sem Miséria na Paraíba. A Chamada 02/2011, publicada em julho de 2011, contemplou 20 Territórios da Cidadania em oito estados do Nordeste incluindo, na Paraíba, o Território da Borborema. Segundo informações fornecidas pelo representante do MDA na Paraíba, além dessas 1.200 famílias, outras 2.004 famílias receberam os kits de sementes do PBSM por meio de um contrato de Ater firmado com a Emater-PB.

Na sequência, o texto-objeto expõe que no dia 12 de março aconteceu um evento para o lançamento da distribuição das sementes do Plano Brasil Sem Miséria. Na ocasião, as organizações e sindicatos vinculados ao Polo da Borborema, à ASA-PB e à Rede de BCSs realizaram uma manifestação criticando os programas de distribuição de sementes dos governos federal e estadual. Foi distribuído um documento no evento, intitulado “Programas de Distribuição de Sementes - Um rótulo novo numa garrafa velha”, e, durante o ato, manifestantes criticaram também o tratamento com agrotóxicos supostamente realizado nas sementes a serem distribuídas.

A autora apresenta caminhos aos programas de sementes, como a necessidade do aprofundamento do diálogo e da articulação entre os formuladores e gestores da política governamental com lideranças das redes e organizações que representam as dinâmicas locais de gestão da agrobiodiversidade. Por fim, reconhece alguns avanços

importantes na ação do governo federal sobre o tema: inclusão de sementes de hortaliças no programa; as sementes multiplicadas pela Embrapa para a distribuição aos agricultores familiares não serem tratadas com agrotóxicos; e as sementes serem de polinização aberta e do tipo *básica*, podendo ser replantadas, embora tenha-se apontado a falta de orientação de que os agricultores guardem as sementes para o replantio.

Programa Estadual de Sementes

Inicialmente, a autora ressalta que poucos esforços tinham sido empreendidos por parte do governo da Paraíba com o intuito de tirar do papel a Lei Estadual nº 7.298/2002, que criou o “Programa Estadual de Bancos de Sementes Comunitários”. Assim, não foi possível, ao longo dos meses dedicados à coleta de dados para a pesquisa, conseguir acesso aos relatórios da Secretaria do Desenvolvimento Agropecuário e da Pesca que contém dados completos referentes às sementes distribuídas, bem como às empresas contratadas para o fornecimento das sementes e aos valores investidos. Desse modo, esse tópico reúne informações a partir de relatórios, notícias veiculadas na imprensa e entrevistas realizadas entre maio e junho de 2013.

De modo descritivo, Flávia elenca informações a partir de: matéria publicada pelo Jornal da Paraíba em janeiro de 2010, Relatório do MDA de acompanhamento e avaliação do Programa Garantia Safra, página eletrônica do Governo da Paraíba, Relatório da Comissão de Recebimento, Distribuição e Orientação Técnica para o Plantio de Sementes – Safra 2011/2012 (SEDAP, 2012), página eletrônica da SEDAP e notícias veiculadas na imprensa no ano de 2013.

Na sequência, o texto-objeto traz os detalhes sobre a concepção e a operação do programa de distribuição de sementes do Estado da Paraíba obtidos por meio de entrevista com técnicos da Sedap e da Emater-PB, realizada em João Pessoa, em maio de 2013. Foram também realizadas em campo entrevistas com agricultores na região da Borborema, e uma entrevista concedida à autora, em 2011, em que Alexandre Eduardo de Araújo, Secretário da Agricultura Familiar do Estado da Paraíba à época, relatou sobre sua tentativa frustrada de incluir as sementes crioulas no programa estadual de distribuição de sementes.

A autora apresenta uma das inovações implementadas durante a gestão de Marenilson Batista na Sedap, quando a coordenação da distribuição de sementes do Programa Estadual passou a ser, no nível municipal, uma atribuição dos Conselhos Municipais de Desenvolvimento Rural Sustentável. Os Sindicatos de Trabalhadores Rurais e associações de agricultores familiares têm assento nesses conselhos e um dos resultados dessa participação tem sido a recusa às sementes de variedades comerciais distribuídas pelo governo em alguns municípios.

De maneira conclusiva, Flávia Londres indica que, com exceção de alguns episódios pontuais localizados no início da década de 2000, o programa continua reproduzindo o antigo modelo de distribuição individualizada – e normalmente tardia – de sementes comerciais melhoradas e negando a capacidade das famílias agricultoras de reproduzir



e armazenar sementes. Nem mesmo a mudança de governos tem sido capaz de refletir inovações na concepção e na execução do Programa. Apesar de não ter sido possível detalhar dados precisos, estima-se que venham sendo investidos, em média, cerca de R\$ 6 milhões ao ano na aquisição, sobretudo de empresas privadas, de sementes de não mais que três variedades comerciais de milho, feijão e algodão.

Uma exceção a essa regra no contexto em questão foi a experiência de aquisição e distribuição de batata inglesa (*Solanum tuberosum L.*) na região da Borborema, realizada em parceria entre um conjunto importante de organizações da sociedade civil e órgãos e instituições públicas. Nesse caso, a distribuição do material propagativo foi associada ao investimento no acompanhamento técnico da produção para o manejo agroecológico e ao estímulo e capacitação das famílias agricultoras para a reprodução e o armazenamento de batata-semente. O sucesso da iniciativa tem sido garantido justamente por meio da participação ativa das organizações locais e de suas dinâmicas de trabalho.

Um cenário de conquistas e desafios

Flávia indica que conquistas importantes foram alcançadas, mas que muito resta a se avançar, tanto no sentido da consolidação das normas e políticas de promoção da conservação da agrobiodiversidade, como no sentido da adequação e/ou criação de novas políticas e ações com esse propósito.

Se por um lado mudanças foram introduzidas a partir da Lei 10.711/03 (Brasil, 2003), que garantem o reconhecimento das sementes crioulas, isentam as sementes crioulas e de agricultores familiares de registro junto ao MAPA e permitem acesso a programas e políticas públicas de aquisição e distribuição de sementes para o público da agricultura familiar, por outro lado, gestores públicos resistem em incorporar essas inovações. Como por exemplo, a exigência de agricultores familiares possuírem DAP e Cadastro do MDA para acessarem o PAA, justamente a política que tem se mostrado mais eficiente na promoção das estratégias locais de conservação da agrobiodiversidade.

Ademais, a autora destaca os resultados da pesquisa participativa realizada pela Embrapa Tabuleiros Costeiros com a UFPB e a Rede de Sementes da ASA – Paraíba, que confirmaram a superioridade das sementes crioulas em função de sua maior adaptação às condições locais e aos métodos de manejo empregados pelos agricultores familiares, legitimando, do ponto de vista técnico, a inclusão desses materiais em programas públicos de distribuição de sementes.

Flávia Londres apresenta um conjunto de recomendações visando contribuir para o aprimoramento das políticas, programas e ações que têm como objetivo a garantia do abastecimento do público da agricultura familiar com sementes adaptadas e de qualidade. Tais recomendações se destinam ao MDA, ao MDS, ao Grupo Gestor do PAA, ao MAPA, às Redes da Sociedade Civil que atuam na Área, à CONAB e aos Governos Estaduais, ao MCTI, ao CNPQ, à CAPES, à EMBRAPA e às Agências Estaduais de Fomento à Pesquisa.

Figura 2. Agricultor participando em evento promovido pelo Polo da Borborema.



Fonte: Londres (2013).

Por fim, a autora destaca a Meta 8, do Objetivo 3 da Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (PNAPO), na qual estão previstas iniciativas que se espelham nas dinâmicas das redes e organizações da sociedade civil envolvendo o uso e a conservação de sementes crioulas, e que têm por objetivo justamente fortalecê-las e ampliá-las. Trata-se de um importante programa integrado que possibilita articular ministérios, órgãos governamentais, instituições de pesquisa e ensino, agentes de Ater e organizações da sociedade civil na construção e execução de um conjunto coerente de ações visando à conservação e ao uso dos recursos da agrobiodiversidade em prol da segurança alimentar e da autonomia das famílias e comunidades agricultoras.

Parte III: O estado da arte atual de “Sementes da Paixão e as políticas públicas de distribuição de sementes na Paraíba”

Atualizar o texto construído por Flávia Londres se torna um desafio, diante da riqueza de enfoque, pesquisa realizada e resultado final da construção. Entretanto, dez anos se passaram desde sua publicação e novos acontecimentos se somaram à temática. Desse modo, com o objetivo de descrever o estado atual da arte das políticas públicas de distribuição de sementes na Paraíba, a metodologia de pesquisa utilizada foi o levantamento documental com a utilização de reportagens dispostas em sites da internet e a realização de entrevistas com representantes que atuam no território em defesa das Sementes da Paixão.



Nesse sentido, a temática pode ser inicialmente contextualizada a partir de entrevista realizada com Emanuel Dias, assessor técnico da AS-PTA/PB. Questionado se ocorreram mudanças nos últimos dez anos desde a publicação do texto-objeto produzido por Flávia, o assessor afirma que “desde a finalização do material produzido até agora foram poucas evoluções na modificação da estrutura da política”, e que “não foi possível mudar essa dinâmica de compra e distribuição de cultivares fruto de melhoramentos genéticos que não são da região, mesmo com pressão realizada pela ASA – Paraíba”.

Todavia, segundo ele, há importantes ocorrências que precisam ser evidenciadas – e também comemoradas – em distintos âmbitos de abrangência:

1. Territorial: Projeto ECOFORTE (2015 e 2016) e Projeto Sementes do Semiárido (2015 e 2019), dois importantes projetos criados no âmbito da Política Nacional de Agroecologia e Produção Orgânica (PNAPO), com o objetivo de fortalecer as redes de agroecologia no Brasil.
2. Estadual: emendas parlamentares; estabelecimento da Lei Estadual nº 12.599 de 03 de abril de 2023 (Paraíba, 2023) e criação da Secretaria de Agricultura Familiar e Desenvolvimento do Semiárido (SEAFDS).
3. Municipal:
 - a) Município de Montadas: em 2022, criação do Programa Municipal de Compra e Distribuição de Sementes Crioulas – Conselho no Roçado. Fomentado pela Prefeitura e executado pelo Conselho Municipal de Desenvolvimento Sustentável e Sindicato Rural dos(as) Trabalhadores(as).
 - b) Município de Lagoa Seca: criação da Lei de Sementes nº 206, aprovada em 2014, sancionada em 2015 e implementada em 2021, que estabelece o Programa Municipal de Compra e Distribuição de Sementes Crioulas. Em 2021, criação do Programa Municipal de Compra e Distribuição de Sementes Crioulas – *Planta Lagoa Seca*.

De forma territorial, a distribuição de sementes na Paraíba foi impulsionada pela execução de dois importantes programas criados no âmbito da PNAPO. Um deles foi o Programa ECOFORTE, de apoio a redes territoriais de agroecologia, que contou com recursos da Fundação Banco do Brasil (FBB) e do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES). Por meio de projeto formalizado pela AS-PTA, nos anos de 2015 e 2016, o Programa Ecoforte teve investimentos aplicados no Território do Polo da Borborema, beneficiando com equipamentos (lona para secagem das sementes, estantes, bombonas, peneiras e sementes para formação de estoque) 20 Bancos de Sementes Comunitários, localizados em 8 municípios, e possibilitando a organização de atividades de formação com agricultores familiares nas localidades.

O segundo foi o Programa Sementes do Semiárido, implementado pelo Ministério do Desenvolvimento Social (MDS) com recursos do BNDES. Um projeto formalizado no âmbito do Programa pela AP1MC (Associação Um Milhão de Cisternas), da



A distribuição de sementes na Paraíba foi impulsionada pela execução de dois importantes programas criados no âmbito da PNAPO.



Articulação do Semiárido Brasileiro, (ASA) e executado pela Rede Sementes da ASA Paraíba, envolvendo entidades como AS-PTA/PB, Programa de Aplicação de Tecnologias Apropriadas (PATAC) e Centro de Educação Popular e Formação Social (CEPFS), permitiu que os territórios fizessem um processo de articulação e implementação que resultou na construção de 91 BSCs em 35 municípios da Paraíba entre os anos 2015 e 2019. É importante apontar que o projeto também envolveu a compra de equipamentos, aquisição e distribuição de sementes locais e a realização de formações, beneficiando 1.772 famílias.

Dentre as emendas parlamentares, consta uma advinda de recursos da emenda impositiva 183, que destinou R\$ 166 mil reais para a construção de Bancos Comunitários de Sementes da Paixão em 10 municípios paraibanos, fruto da atuação da deputada estadual Estela Bezerra (PSB). Outra emenda, proposta pelo ex-deputado federal Frei Anastácio (PT/PB) no valor de R\$ 550 mil, destinados à “construção de uma passagem molhada e pavimentação da estrada que dá acesso ao Banco de Sementes” em Lagoa Seca, o que “trará benefícios para mais de três mil famílias de 13 cidades e 500 associações de trabalhadores e trabalhadoras rurais” (WSCOM, 2022). Outra emenda, também proposta pelo ex-deputado federal Frei Anastácio (PT/PB) no valor de R\$ 2 milhões, vai implantar novos bancos comunitários de sementes e melhorar e estrutura do Laboratório de Sementes da Universidade Federal da Paraíba. Essa iniciativa está sendo realizada pela Secretaria da Agricultura Familiar e Desenvolvimento do Semiárido.

De modo inovador, a Lei estadual nº 12.599 de 03 de abril de 2023 (Paraíba, 2023), institui a Política Estadual de Agrobiodiversidade e de Sementes, Cultivares e Mudas Crioulas (PEABIO) e o Programa Estadual de Agrobiodiversidade e de Sementes, Cultivares e Mudas Crioulas – (PROABIO) no Estado da Paraíba. E traz em seu escopo a Secretaria de Estado da Agricultura Familiar e Desenvolvimento do Semiárido (SEAFDS) como responsável pela coordenação do PROABIO. Segundo Nelson Anacleto, um dos fundadores do Polo da Borborema e atualmente Secretário de Agricultura do Município de Lagoa Seca, a criação de um setor público, como a Secretaria de Estado da Agricultura Familiar e Desenvolvimento do Semiárido (SEAFDS), trata-se de importante avanço em defesa das demandas da agricultura familiar.



Segundo Jailson Lopes da Penha, Gerente Executivo de Projetos Especiais da SEA-FDS, “a Secretaria possui ações para ampliar a distribuição de sementes crioulas no estado, como a realização de Chamada da licitação garantindo que 10% da compra sejam de sementes crioulas, mas infelizmente não temos associações com registro no Sistema Nacional de Sementes e Mudanças Crioulas por meio da Portaria 51 do MDA”. Ainda segundo ele, foi realizada articulação para conseguir uma emenda para a construção de um laboratório de sementes no município de Areia, em fase de conclusão, com o objetivo de atender demandas da agricultura familiar. Dentre outras ações, Jailson também aponta a construção de um projeto com previsão orçamentária de R\$ 250 mil para fortalecimento do Banco Mãe e de mais 15 Bancos Comunitários.

Dentre outras disposições jurídicas da Lei nº 12.599/2023, o reconhecimento da nomenclatura sementes “da paixão” (art. 3º, I), nome dado por Antônio Salviano, 62 anos, conhecido como Seu Dodô, guardião de sementes locais. Ademais, estabelece áreas de proteção da agrobiodiversidade (art. 3º, VII) proibindo nessas localidades o cultivo de qualquer material genético (sementes transgênicas e híbridas) que venha a ameaçar as características fenotípicas e genotípicas das sementes locais, tradicionais ou crioulas.

Figura 3. Sementes da Paixão.



Fonte: Londres (2013).

Ademais, o art. 3º, § 2º, da Lei Estadual nº 12.599/2023, reconhece as cultivares locais, tradicionais, crioulas ou “da Paixão” como patrimônio sociocultural das comunidades. Trata-se de um importante dispositivo que abre precedente ao reconhecimento

de todo o universo biocultural associado aos saberes ancestrais e tradicionais construídos pelos agricultores e agricultoras que as conservam (Toledo; Barrera-Bassols, 2008). Outro tópico importante a ser descrito foi a instituição do Programa Estadual de Agrobiodiversidade e de Sementes, Cultivares e Mudanças Crioulas (PROABIO), com o objetivo de promover o resgate, conservação e proteção das sementes crioulas e da agrobiodiversidade (art. 5º).

Ainda de acordo com a referida Lei, caberá ao Poder Executivo designar o órgão da administração direta que será responsável por implantar, coordenar e executar o Programa Estadual de Bancos Comunitários de Sementes Crioulas. Dentre outras atribuições, também ficará responsável por planejar ações de abastecimento, capacitação e funcionamento dos Bancos de Sementes e manter o controle dos estoques de sementes existentes em cada banco (art. 8º, par. único, III e IV). Faz-se necessário apontar o compromisso assumido quanto à distribuição e manutenção dos Bancos de Sementes utilizando as cultivares crioulas.

De forma preocupante, o art. 8º, par. único, VII da Lei nº 12.599/2023 estabelece a responsabilidade de criação, por órgão da administração direta, do Cadastro Estadual de Sementes, Cultivares e Mudanças Crioulas (CESEC), alinhado à Portaria nº 51, de 03 de outubro de 2007, do Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA). Esse sinal de alerta necessita ser acompanhado pelos movimentos e organizações sociais da Paraíba, pois remete às problemáticas apontadas por Flávia Londres, como a questão de operacionalidade do cadastro, a dificuldade diante da heterogeneidade das variedades crioulas e as exigências impostas aos agricultores familiares.

No âmbito municipal, a prefeitura de Montadas, em 2021, a partir da atuação do Sindicato dos Trabalhadores (as) Rurais e do Conselho de Desenvolvimento Rural, iniciou um programa público de compra e doação de sementes locais aos agricultores familiares, totalizando 1,2 mil kg de feijão e 600 kg de milho (AS-PTA, 2022). Esse programa municipal continua em execução nos anos de 2022 e 2023.

Quanto à Lagoa Seca, o município ganha destaque por sua atuação “no mapa das políticas e programas públicos que fortalecem a agroecologia e foram construídos com participação ativa da sociedade civil organizada” (AS-PTA, 2021). Como importante iniciativa, deslumbra-se a criação da Lei de Sementes nº 206, aprovada em 2014, sancionada em 2015 e implementada em 2021, que estabelece a criação e o fortalecimento de Bancos Comunitários de Sementes nas comunidades rurais, por meio do repasse das sementes e veto à compra e distribuição de sementes transgênicas e híbridas por parte do município. É importante apontar que a *Carta Compromisso Políticas para o Futuro*, da ANA, divulgada em Lagoa Seca pelo Sindicato de Trabalhadores Rurais (AS-PTA, 2021), foi um instrumento de pressão importante para a criação dessa iniciativa.

Como fruto desse Programa Municipal de Compra e Distribuição de Sementes Crioulas, somente em 2022, a prefeitura de Lagoa Seca distribuiu 1 tonelada e 380 kg de sementes crioulas (AS-PTA, 2022), dentre quatro variedades de feijão, uma de fava



e uma de milho, provenientes de guardiões e guardiãs das Sementes da Paixão de Caserengue, Esperança, Arara, Remígio, Montadas e Areial, distribuídas para famílias agricultoras do município.

Ademais, ainda no município, foi organizada a 1ª Festa da Colheita das Famílias Guardiãs das Sementes da Paixão da Borborema, em 2022, reunindo guardiãs e guardiões de variedades crioulas de todo território (AS-PTA, 2022), de modo a comemorar a “distribuição de 2,4 toneladas de sementes crioulas realizadas no município, apesar da grande seca que nos abateu”, de acordo com Nelson Anacleto. Já em 2023, segundo Anacleto, o município continua com o Programa Planta, Lagoa Seca, de “ampliar a quantidade de sementes compradas, aumentar a meta de distribuição e servir como exemplo para obtenção de autonomia por outras comunidades” (Lagoa Seca, 2023).

4 Considerações Finais

As práticas diárias dos guardiões e guardiãs das Sementes da Paixão, aliadas à atuação sociopolítica das organizações da sociedade civil e dos movimentos populares, contribuem para a manutenção da agrobiodiversidade, dos conhecimentos tra-

dicionais, dos costumes e alimentação regional, pois resistem ao avanço do modelo dominante de desenvolvimento que apregoa o uso de sementes geneticamente modificadas. É preciso também evidenciar – e comemorar – as já promulgadas normativas estaduais e municipais pioneiras na Paraíba, que garantem a inclusão das variedades locais nas políticas públicas de distribuição, além de construções e fortalecimento de bancos de sementes comunitários. Nesse sentido, as experiências trazidas são determinantes para a construção de alternativas viáveis e concretas para a conservação dessas variedades crioulas.

Todavia, nos últimos dez anos, desde a publicação do texto-objeto construído por Flávia Londres até esta propositura, os impactos das mudanças climáticas e da crise ecológica se intensificaram na região do Semiárido paraibano. Os relatos brevemente analisados neste trabalho elucidam o aumento e a intensificação dos períodos de seca e danos socioambientais decorrentes do acúmulo dessas ocorrências. Nessa esteira, torna-se possível identificar consequências, como a perda de variedades crioulas em decorrência da impossibilidade de serem plantadas ou pelo não desenvolvimento das que foram plantadas. Acrescente-se a esse fator o baixo índice de inserção e distribuição de sementes locais aos agricultores familiares por meio de políticas públicas. Desse modo, urge a necessidade de um aumento dessa distribuição e do efetivo apoio governamental para que as comunidades alcancem de modo permanente maiores resultados.

Referências

AS-PTA. Encontro socializa resultados do primeiro ano do Programa Sementes de Lagoa Seca. **AS-PTA**, 22 dez. 2021a. Disponível em: <https://aspta.org.br/2021/12/22/encontro-socializa-resultados-do-primeiro-ano-do-programa-sementes-de-lagoa-seca/>. Acesso em: 18 abr. 2023.

AS-PTA. Por trás da Lei de Sementes de Lagoa Seca, há uma longa caminhada de incidência política e escuta ativa das famílias agricultoras pelo STR. **AS-PTA**, 29 nov. 2021b. Disponível em: <https://aspta.org.br/2021/11/29/por-tras-da-lei-de-sementes-de-lagoa-seca-ha-uma-longa-caminhada-de-incidencia-politica-e-escuta-ativa-das-familias-agricultoras-pelo-str/>. Acesso em: 18 abr. 2023.

AS-PTA. Lagoa Seca, na Borborema paraibana, inaugura programa municipal de compra e distribuição de sementes. **AS-PTA**, mai. 2021c. Disponível em: <https://aspta.org.br/2021/05/04/lagoa-seca-na-borborema-paraibana-inaugura-programa-municipal-de-compra-e-distribuicao-de-sementes-crioulas/>. Acesso em: 18 abr. 2023.

AS-PTA. Município de Montadas, na Paraíba, inicia distribuição de sementes crioulas e resultados são animadores. **AS-PTA**, 20 nov. 2022a. Disponível em: <https://aspta.org.br/2022/11/20/municipio-de-montadas-na-paraiba-inicia-distribuicao-de-sementes-crioulas-e-resultados-sao-animadores/>. Acesso em: 18 abr. 2023.



AS-PTA. 1ª Festa da Colheita celebra lucro dos roçados e defende políticas públicas para as sementes da Paixão. **AS-PTA**, 18 ago. 2022b. Disponível em: <https://aspta.org.br/2022/08/18/1a-festa-da-colheita-celebra-lucro-dos-rocados-e-defende-politicas-publicas-para-as-sementes-da-paixao/>. Acesso em: 19 abr. 2023.

GABINETEPB. Estela cumpre agenda pelo Sertão e reafirma o apoio à região. **Gabinete Paraíba**, 26 abr. 2022. Disponível em: <https://deputadaestelabezerra.com.br/estela-cumpre-agenda-pelo-sertao-e-reafirma-o-apoio-a-regiao/>. Acesso em: 19 abr. 2023.

LAGOA SECA. Programa “Planta, Lagoa Seca” 2023 é lançado com distribuição de sementes e serviço de corte de terra. **Lagoa Seca**, 2023. Disponível em: <http://lagoaseca.pb.gov.br/portal/programa-planta-lagoa-seca-2023-e-lancado-com-distribuicao-de-sementes-e-servico-de-corte-de-terra/> Acesso em: 18 abr. 2023.

PARAÍBA. Lei estadual nº 12.599 de 03 de abril de 2023: institui a Política Estadual de Agrobiodiversidade e de Sementes, Cultivares e Mudanças Crioulas (PEABIO) e o Programa Estadual de Agrobiodiversidade e de Sementes, Cultivares e Mudanças Crioulas – (PROABIO). **Diário Oficial**, nº 17.834, 04 abr. 2023. Disponível em: <https://auniao.pb.gov.br/servicos/doe/2023/abril/diario-oficial-04-04-2023.pdf>. Acesso em: 19 abr. 2023.

PLATÃO, F.; FIORIN, J. L. **Para entender o texto**: leitura e redação. São Paulo: Ática, 1990.

TOLEDO, Víctor M.; BARRERA-BASSOLS, Narciso. **La memoria biocultural**: la importancia ecológica de las sabidurías tradicionales. Icaria Editorial, 2008.

WSCOM. Emenda de frei Anastácio garante pavimentação de estrada de banco de sementes utilizado por mais de três mil famílias. **WSCOM**, 23 jun. 2022. Disponível em: <https://wsc.com.br/emenda-de-frei-anastacio-garante-pavimentacao-de-estrada-de-banco-de-sementes-utilizado-por-mais-de-tres-mil-familias/>. Acesso em: 19 abr. 2023.





Estratégias de produção e abastecimento de alimentos livres de transgênicos e agrotóxicos no Território da Borborema

SILVA, Emanuel Dias¹; ALMEIDA, Milene Felix²;
FERNANDES, João Felipe A.³; SANTOS, Gelza Fernandes⁴;
RODRIGUES, José Ednaldo⁵; AZEVEDO, Wagner Santos Lima⁶

¹ AS-PTA, emanoel@aspta.org.br; ² UFPB, milenefa@gmail.com; UFPB, ³joaofelipeaf@gmail.com, ⁴gelzafs@gmail.com; CoopBorborema; ⁵AS-PTA, ednaldo@aspta.org.br; ⁶AS-PTA, wagner.santos@aspta.org.br





1 Contexto

O modelo de industrialização da agricultura e a concentração dos mercados em cadeias cada vez mais verticalizadas têm ganhado forças e ditado as regras que regem a produção, a comercialização e o consumo dos alimentos em todo o mundo. Esse sistema, além de trazer implicações à soberania e à segurança alimentar das famílias agricultoras em seus respectivos territórios, também traz impactos negativos frente às novas formas de abastecimento de alimentos para as populações urbanas.

As famílias agricultoras e suas organizações têm um papel importante no abastecimento de alimentos saudáveis e na constituição de novos canais locais e territoriais de comercialização. O fortalecimento e a constituição desses arranjos podem ganhar escala e trazer novas oportunidades para a ampliação de renda e a soberania alimentar, atendendo um maior número de beneficiados quando essas ações são dinamizadas pelas políticas públicas.

Essa articulação entre famílias produtoras de alimentos, organizações locais e políticas públicas é importante para a construção de circuitos de comercialização mais justos e inclusivos, capazes de eliminar em sua totalidade as intermediações (Schmitt, 2011) e gerar benefícios diretos, tanto para famílias produtoras dos alimentos quanto para consumidores. A renda gerada nesse tipo de sistema traz um equilíbrio de poder entre os atores envolvidos, além de possibilitar a constituição de redes territoriais autônomas e inovadoras em sua organização social e nos seus procedimentos produtivos.

Essa discussão tem relação direta com os sistemas alimentares que convergem em torno dos impactos na saúde humana e no ecossistema, na pobreza e na sustentabilidade socioambiental – aspectos necessários para fornecer uma base consistente aos sistemas (Fundação Oswaldo Cruz, 2019).



A articulação entre famílias produtoras de alimentos, organizações locais e políticas públicas é importante para a construção de circuitos de comercialização mais justos e inclusivos, capazes de reduzir ou eliminar intermediários e gerar benefícios diretos.



Nesse sentido, foi constituído na Borborema um sistema alimentar em torno da produção do milho, a partir de uma dinâmica composta de estratégias construídas ao longo dos anos e articuladas ao trabalho que já era desenvolvido no Território, envolvendo famílias e organizações e capazes de gerar resultados que reverberam em várias frentes. As famílias agricultoras desenvolveram estratégias para superar as vulnerabilidades que são próprias de pessoas da região Semiárida, as quais são de natureza social, econômica, ambiental, além da pouca atenção recebida de políticas públicas (De Jesus *et al.*, 2024).

Nesse contexto, este trabalho tem como objetivo sistematizar as estratégias de produção e abastecimento de alimentos agroecológicos do Território da Borborema, especificamente relacionadas ao sistema alimentar de sementes de milho livres de transgênicos, grãos e seus derivados.

Em termos estruturais, este relato se inicia com esta seção de contextualização, e em seguida apresenta aspectos metodológicos da experiência. Na seção posterior são apresentados os resultados, organizados de modo a apresentar cada uma das cinco estratégias adotadas no sistema alimentar abordado. Por fim, apresentam-se algumas considerações finais do trabalho a partir do que foi relatado.

2 Metodologia

Este relato direciona a atenção para as estratégias de produção e abastecimento de sementes de milho livres de transgênicos, os grãos e os seus derivados do Território da Borborema. Os resultados apresentados foram levantados a partir de relatórios da assessoria técnica da AS-PTA, com base nos trabalhos da Comissão de Sementes do Polo da Borborema. Outra parte significativa foi um desdobramento de um projeto de extensão entre a Universidade Federal da Paraíba (UFPB), em 2023 e 2024, e a AS-PTA, que atuou na sistematização de todo o processo de comercialização de derivados do milho.

Como ações do projeto, pode-se dar destaque à criação de um banco de dados referente à comercialização dos derivados de milho nos anos de 2023 e 2024; elaboração de fichas de vendas, entrada de matéria-prima e volumes beneficiados; pesquisa com os clientes externos do circuito de comercialização; e aprofundamento sobre a forma de organização do circuito de comercialização. Tais ações resultaram num conjunto de informações que foram discutidas e disponibilizadas à CoopBorborema para servirem de subsídio à gestão da Unidade de Beneficiamento e à implementação de melhorias nos produtos beneficiados.

Essas demandas de atividades realizadas pelo projeto foram identificadas a partir de reuniões com a assessoria técnica da AS-PTA e com a CoopBorborema, utilizando-se de metodologias participativas (De Jesus *et al.*, 2024) desde as fases iniciais do projeto. Metodologia participativa é aquela na qual os sujeitos envolvidos atuam como coprodutores de conhecimento (Streck, 2016), e é de fato o que acontece.



Assim, foram realizadas várias reuniões ao longo da duração do projeto, e um aluno bolsista teve uma atuação mais específica no levantamento e organização dos dados sobre o circuito de comercialização. Além disso, a equipe do projeto também participou de alguns momentos de formação e reuniões da Comissão de Sementes, objetivando compreender melhor a dinâmica do trabalho e tentar trazer contribuições mais consistentes.

Do ponto de vista da AS-PTA e da Comissão de Sementes, as informações aqui discutidas foram levantadas a partir de relatórios periódicos, que, somados àqueles do projeto, permitiram apresentar essa sistematização das estratégias adotadas no sistema alimentar de sementes de milho livres de transgênicos, grãos e seus derivados.

A Comissão de Sementes do Polo da Borborema realiza reuniões bimestrais, nas quais são realizadas discussões e planejamento de atividades diretamente relacionadas às estratégias apresentadas na seção dos resultados, a exemplo da questão de aquisição do milho, da realização de coleta de sementes para os testes de transgenia e organização do processo pós-teste.

Por outro lado, a CoopBorborema também possui em sua dinâmica reuniões, articuladas àquelas da Comissão de Sementes, para planejar a compra do milho, estocagem, moagem e gestão da Unidade de Beneficiamento. Isso revela uma parte da articulação em rede envolvendo essas organizações com atuação no Território da Borborema e que têm permitido, ao longo dos anos, haver um conjunto de famílias agricultoras produzindo milho livre de transgênicos, que alimenta todo este trabalho.

3 Resultados e Discussão

A produção de alimentos livres de transgênicos e agrotóxicos é uma realidade para as famílias agricultoras que trabalham em bases agroecológicas, além de uma demanda crescente dos mais diferentes seguimentos da sociedade. As famílias agricultoras e as organizações que atuam em rede avançam para além da produção desses alimentos, na medida em que estão desenvolvendo um conjunto de estratégias próprias para garantir uma rede de abastecimento de alimentos saudáveis. Neste trabalho, o foco é direcionado para as estratégias adotadas na produção e abastecimento de sementes de milho livres de transgênicos, grãos e seus derivados.

As estratégias são contextualizadas com o objetivo de evidenciar sua relevância para as famílias agricultoras do Território da Borborema e sua contribuição para o trabalho. A primeira estratégia abordada nesta seção diz respeito à **Organização de uma Campanha em Defesa da Manutenção das Variedades de Milho Livre de Transgênicos**, pela Comissão de Bancos de Sementes Comunitários do Polo da Borborema. Essa campanha, que se iniciou em 2017, é intitulada “Não planto transgênico para não apagar minha história”, e vai além de um *slogan*, pois tem se apresentado como uma ferramenta de enfrentamento ao modelo do agronegócio e aos programas de distribuição de sementes de milho contaminado por genes transgênicos.



Essa estratégia é utilizada visando à garantia da produção do milho livre de transgênicos no Território da Borborema, que se apresenta como uma condição essencial na busca pela diversificação da oferta de alimentos saudáveis. Para garantir essa produção, as famílias agricultoras guardiãs das Sementes da Paixão têm realizado muitos esforços de evitar o cruzamento do Milho Crioulo da Paixão com as variedades de milho comerciais, os quais são distribuídos por programas governamentais ou adquiridos em lojas agropecuárias – práticas comuns em todas as regiões do Estado.

Aliado a isso, destaca-se que ao longo do ano são realizadas muitas atividades de formação pela Comissão de Sementes do Polo da Borborema com as famílias agricultoras, buscando garantir boas práticas de produção e ampliar anualmente os estoques de milho livre de transgênicos.

Outra estratégia adotada é a **Criação e Manutenção de Sistema de Monitoramento das Variedades de Milho**, liderada pela Comissão de Bancos Comunitários de Sementes do Polo da Borborema. Um dos passos iniciais na adoção da citada estratégia é a identificação das famílias guardiãs das sementes em cada comunidade, com boa produção de milho para coleta de amostras e, posteriormente, realização dos testes de transgenia. Ao longo dos últimos 10 anos, a atuação da Comissão tem aperfeiçoado um sistema de proteção do milho, monitorando anualmente as variedades produzidas no Território por meio da realização dos testes de transgenia, que utiliza de fitas imunocromáticas.



As famílias agricultoras guardiãs das Sementes da Paixão têm realizado muitos esforços de evitar o cruzamento do Milho Crioulo da Paixão com as variedades de milho comerciais, os quais são distribuídos por Programas governamentais ou adquiridos em lojas agropecuárias – práticas comuns em todas as regiões do Estado.



A operacionalização do monitoramento acontece com a participação ativa das famílias agricultoras, que enviam suas amostras de sementes para a testagem realizada pela AS-PTA. As amostras de milho chegam à AS-PTA identificadas de diferentes municípios, comunidades e famílias. Algumas são deixadas nas sedes dos Sindicatos Rurais, outras são coletadas nas propriedades familiares.

Caso o teste aponte que o milho está livre de transgênicos, a família recebe um certificado que atesta esse resultado. Por outro lado, quando o teste é positivo para contaminação por transgênicos, a AS-PTA elabora uma carta-denúncia, informando que aquela variedade crioula foi contaminada por genes transgênicos. Uma parcela das amostras identificadas como livres de genes transgênicos é separada, organizada e estocada no Banco Mãe de Sementes com o intuito de realizar a multiplicação da variedade não contaminada nos anos seguintes, caso alguma seja contaminada futuramente.

No ano de 2024, por exemplo, foram coletadas 96 amostras de milhos disponíveis para a realização dos testes. Dessas, 69% foram identificadas como livres de genes transgênicos, enquanto 31% apresentaram contaminação. Considerando os resultados obtidos em anos anteriores (39% de contaminação em 2021, 46% em 2022 e 26% em 2023), verifica-se que, entre esses anos, apenas em 2023 o percentual de contaminação foi inferior ao registrado em 2024. Isso evidencia que os esforços da Comissão de Sementes e a campanha têm contribuído de forma significativa para a diminuição de sementes contaminadas com genes transgênicos, pois as famílias estão mais conscientes da importância de suas sementes, ao mesmo tempo em que se apropriam da forma de manejo para potencializar esses resultados.

A terceira estratégia abordada é a **Criação de um Sistema de Abastecimento de Alimentos Livre de Transgênicos**. Para a criação desse sistema de abastecimento, foi constituída uma Unidade de Beneficiamento de derivados do milho livre de transgênicos, que funciona sob a responsabilidade da Cooperativa das famílias Camponesas da

Borborema (CoopBorborema) no Banco Mãe de Sementes no município de Lagoa Seca (PB). Essa Unidade de Beneficiamento está em funcionamento desde o ano de 2021, e nela são beneficiados flocão, fubá, xerém, farelo e mungunzá. Para que ela esteja em operação atualmente, foram desenvolvidos equipamentos específicos, que demandaram muito planejamento e informação.

Ao longo dos anos, a Cooperativa, em diálogo com a Comissão de Bancos Comunitários do Polo da Borborema, tem exercido um papel estratégico na compra e estocagem do milho, processamento e comercialização dos derivados para diferentes pontos de comercialização no Estado da Paraíba e outras regiões. A compra desse milho é um ponto fundamental e estratégico para viabilizar durante o ano a produção dos derivados do milho. Toda a produção de milho livre de transgênicos foi adquirida das famílias guardiãs do Território da Borborema. Há dez anos, certamente, as famílias não teriam milho em volume para beneficiamento, mas o engajamento e o pertencimento das famílias nesse processo têm motivado as famílias anualmente a ampliarem sua produção de milho livre de transgênicos.

Em 2024, o principal destino do milho produzido no Território foi a Unidade de Beneficiamento, que utilizou parte do volume para a produção de derivados e o restante para comercialização no mercado varejista. Outra parcela foi destinada ao Programa de Aquisição de Alimentos (PAA). No referido ano, foram adquiridos 21.737 kg de milho, dos quais mais da metade (11.942 kg) foi destinada à Unidade de Beneficiamento – volumes expressivos, que têm apresentado crescimento nos últimos anos.

Para se ter uma ideia dos impactos dessa estratégia, em 2024 foram beneficiados 19.865,40 kg de derivados do milho livre de transgênico, sendo o farelo e o flocão os produtos com maior produção (8.225,90 kg e 6.545,50 kg, beneficiados respectivamente). Todo o volume produzido em 2024 movimentou R\$ 86.414,31, conforme se apresenta no Quadro 1. Importa esclarecer que essa produção se deu a partir do milho adquirido no ano anterior (2023).

Quadro 1. Volume dos derivados de milho livre de transgênico comercializado na Unidade de Beneficiamento da CoopBorborema no ano de 2024.

Produtos	Quantidade (kg)	Valores (R\$)
Flocão	6.545,50	50.108,95
Xerém	517,00	4.117,47
Fubá	822,50	5.217,57
Mungunzá	3.700,50	14.953,84
Farelo	8.225,90	12.016,48
Total	19.865,40	86.414,31

Fonte: Registros CoopBorborema (2024).



A quarta estratégia abordada diz respeito ao **Acesso a Políticas Públicas de Doação Simultânea de Alimentos da Agricultura Familiar**, que foi potencializada após a aprovação de dois projetos. O primeiro deles foi o PAA Sementes, uma importante política pública para a promoção da segurança alimentar que busca fortalecer as estratégias locais de abastecimento dos estoques de sementes dos Bancos Comunitários de Sementes Crioulas. E o segundo foi o PAA Cozinhas Solidárias, que destina alimentos para grupos de pessoas em vulnerabilidade social.

A primeira proposta foi aprovada pela CoopBorborema no ano de 2024 e permitiu a aquisição de um volume total de 8.490 kg de sementes, na qual foram contempladas duas variedades de milho (pontinha e jabatão) e cinco variedades de feijão (carioca, mulatinho, faveta, preto, rosinha). Esse projeto movimentou um montante de R\$ 103.146,60. As sementes foram adquiridas de 14 famílias guardiãs dos municípios de Montadas, Arara e Areial.

As sementes adquiridas foram distribuídas com a finalidade de ampliar os estoques de 40 bancos comunitários de seis municípios: Solânea, Casserengue, Arara, Remígio, Queimadas e Esperança, permitindo que cerca de 300 famílias associadas aos bancos de sementes fossem diretamente beneficiadas. Adicionalmente, permitiu o fortalecimento dos Programas Municipais de Distribuição de Sementes da Paixão, uma ação dos Sindicatos Rurais e Conselhos Municipais de Desenvolvimento Rural Sustentável e Secretarias Municipais de Agricultura que executam programas de distribuição de sementes crioulas dos seguintes municípios: Lagoa Seca, Montadas e Alagoa Nova, direcionados a outras 150 famílias.

Antes de finalizar a compra, uma ação fundamental desses projetos é a testagem das sementes em termos de germinação, vigor, pureza e umidade, realizada no Laboratório de Sementes do Centro de Ciências Agrárias da UFPB, campus de Areia, visando garantir que somente sementes de qualidade sejam adquiridas para o Programa. Da mesma forma também se realiza o teste de transgenia para as variedades de milho, detectadas pelo método de fitas realizado pela AS-PTA.

O segundo projeto foi o PAA cozinhas Solidárias, uma importante política pública destinada a ofertar alimentos saudáveis para o fornecimento de refeições prioritariamente para pessoas em situação de vulnerabilidade social e insegurança alimentar e nutricional. Esses alimentos foram destinados para incrementar as refeições de seis cozinhas solidárias municipais (São José da Mata, Campina Grande, Mari, João Pessoa, Alhandra e Pedras de Fogo), que conjuntamente fornecem refeições para mais de cinco mil famílias. Em 2024, o projeto apresentado pela CoopBorborema movimentou um montante de R\$ 47.900,00, para a aquisição de derivados de milho livre de transgênicos (sendo 3.150 kg de mungunzá e 1.600 kg de flocão) e de feijão (1000 kg de carioca e 450 kg de rosinha). Os alimentos foram adquiridos de seis famílias guardiãs, residentes em Montadas, Arara e Areial.

A quinta estratégia abordada diz respeito à **Criação e Organização de um Circuito de Comercialização de Derivados do Milho Livre de Transgênico**. Esse circuito foi

criado com o objetivo de permitir a circulação dos derivados do milho em mercados internos e externos, sem a participação de agentes que não fizessem parte da dinâmica do trabalho. Diante de todos os esforços voltados ao aumento da produção de milho livre de transgênico no Território da Borborema e ao beneficiamento de seus derivados, tornou-se necessário garantir que esses produtos chegassem ao consumidor final, gerando ganhos tanto para os agricultores que produziram o milho quanto para a cooperativa, que é gerida pelos próprios agricultores.

A partir de 2022, o circuito começou a ser estruturado por meio da participação dos atores (pessoas físicas e jurídicas) que faziam parte da circulação desses produtos, o que permitiu prospectar clientes novos. Internamente, esse circuito abrange a Rede de Feiras Agroecológicas (composta de 12 feiras) e as 5 Quitandas da Borborema. Ao mesmo tempo, existe um conjunto de parceiros externos que participam desse circuito, adquirindo os derivados para serem comercializados em lojas e empórios da Paraíba (Areia, Remígio, Campina Grande, Cuité, Soledade, João Pessoa) e em outros estados como Pernambuco (Recife), Ceará (Igarauçu), São Paulo (São Paulo) e Rio Grande do Norte (Natal).

No intuito de compreender melhor o circuito de comercialização dos derivados, a equipe do projeto de extensão, em parceria com a UFPB, realizou uma pesquisa especialmente com os parceiros externos, que naturalmente estão distantes da rede de





abastecimento, para verificar suas percepções sobre os produtos beneficiados e identificar alguns pontos que poderiam ser melhorados nesse processo. O primeiro aspecto identificado foi a demanda maior dos clientes dessas lojas por flocão, xerém e mungunzá, mas também há uma procura importante do milho em grão. As sugestões principais dos indivíduos participantes da pesquisa são apresentadas no Quadro 2.

Quadro 2. Principais sugestões dos pesquisados para ampliar a comercialização dos derivados do milho.

Principais sugestões
Melhor qualidade do flocão (mais flocado e menos pedaços de milho)
Melhor aparência da embalagem à vácuo (formato tijolo)
Inserir informação de data de fabricação e validade
Preço mais acessível
Ampliar a variedade de produtos (mungunzá, milho pipoca)
Manter oferta permanente de produtos

Fonte: dados da pesquisa (2023).

Em linhas gerais, os proprietários ou gestores dessas lojas e empórios participantes da pesquisa ressaltam a questão da qualidade do produto no sentido de ele ser mais flocado e ter menos pedaços de milho como um dos aspectos a serem melhorados. Isso é mais comum para o flocão, que requer uma regulamentação mais específica das máquinas. Para minimizar esse problema, têm sido realizadas manutenções periódicas no maquinário, na tentativa de se ter um produto final com menor variabilidade de características, apesar de produtos desse tipo naturalmente terem variabilidade devido às características dos grãos de cada safra e de cada variedade. Outro ponto destacado pelos pesquisados diz respeito à questão da aparência da embalagem: foi sugerida a embalagem a vácuo em formato de tijolo, tanto para melhorar a aparência quanto para aumentar a vida útil dos produtos.

Em relação à embalagem, uma das demandas apresentadas referia-se à inclusão das datas de fabricação e validade, que não estavam disponíveis nas primeiras versões, mas foram posteriormente inseridas. Por outro lado, os proprietários das lojas apontaram o preço final do produto como um obstáculo para o aumento das vendas. Esse problema, no entanto, não está relacionado ao valor praticado pela Unidade de Beneficiamento, mas ao custo do transporte, que eleva o preço final repassado ao consumidor. Esse fator impacta diretamente na quantidade e no tamanho dos pedidos realizados.

Os parceiros destacaram a importância de ampliar a variedade de produtos e citaram como exemplos o mungunzá – cujo beneficiamento estava suspenso no momento da pesquisa – e o milho pipoca. Por fim, os participantes da pesquisa consideram que além dos aspectos anteriormente abordados, a oferta permanente dos produtos é um ponto crucial para manter e aumentar a demanda, reforçando, assim, a importância das estratégias anteriores que visam fortalecer a produção do milho e sua disponibilidade para a aquisição por parte da Unidade de Beneficiamento.

Estas foram as principais sugestões apresentadas para potencializar a atuação do circuito de comercialização de derivados do milho. Em etapas anteriores, o projeto mapeou e organizou informações sobre os consumidores, elaborou relatórios e bancos de dados, na tentativa de auxiliar na sistematização do circuito de comercialização. Todas as informações foram organizadas e discutidas em reunião entre CoopBorborema, AS-PTA e UFPB, objetivando fornecer mais subsídios para a gestão da Unidade e, conseqüentemente, para o circuito de comercialização.

4 Considerações Finais

Este relato discutiu um conjunto de cinco estratégias que são colocadas em ação no sistema alimentar de sementes de milho livres de transgênicos, grãos e seus derivados no Território da Borborema. Essas estratégias foram constituídas por vários atores que coproduzem conhecimento e ação para manter o sistema funcionado e gerando resultados econômicos sociais, políticos e ambientais.



Diante dos esforços voltados ao aumento da produção de milho livre de transgênico no Território da Borborema e ao beneficiamento de seus derivados, é necessário garantir que esses produtos cheguem ao consumidor final, gerando ganhos tanto para os agricultores quanto para a cooperativa, gerida pelos próprios produtores.





As estratégias identificadas e próprias deste contexto acontecem por meio da ampla participação social e a partir de planejamento sistemático, buscando articulação entre agricultores para a construção de uma identidade local, fundamental para garantir a sustentabilidade em longo prazo do sistema alimentar. Esse modelo de construção coletiva tem sido um ponto central para a melhoria da vida das famílias agricultoras.

A construção de redes próprias de abastecimento de alimentos saudáveis é fundamental para as famílias agricultoras, que não são contempladas pela atuação das grandes redes de alimentos e dos complexos agroindustriais que dominam o mercado. Essas redes de abastecimento são também fundamentais para os consumidores, que passam a ter acesso a alimentos com características locais e alta qualidade biológica, o que impacta diretamente na sua saúde.

Não se pode deixar de reforçar que a oferta de grandes volumes de milho livre de transgênicos é possível em virtude da mobilização e organização das famílias guardiãs das Sementes da Paixão, que ao longo dos anos estão preservando as variedades de milho crioulo apesar de todas as dificuldades e barreiras impostas pelo mercado, além da pouca atuação das políticas públicas.

Ao mesmo tempo, é importante reconhecer que apesar dos avanços que as estratégias adotadas no Território representam, tem-se a necessidade de encontrar um ponto de equilíbrio entre: i) o volume de milho beneficiado; ii) o tamanho dos equipamentos; iii)

a organização de estratégias para acessar outros mercados; e iv) a diminuição dos custos de produção. Busca-se, dessa forma, a sustentabilidade econômica da cooperativa.

Outro aspecto importante para a concretização das estratégias apresentadas é o papel da Rede de Bancos Comunitários de Sementes, que constitui uma das bases de sustentação da organização coletiva voltada à garantia do abastecimento de milho livre de transgênicos. Adicionalmente, o sistema de monitoramento da contaminação de milho, por meio da realização dos testes de transgenia, tem sido o maior instrumento de rastreabilidade de garantia da não contaminação das variedades de Milho Crioulo da Paixão. As políticas públicas como o PAA Doação Simultânea, do Governo Federal, precisam aumentar sua escala de atuação com mais investimentos, para que possam beneficiar mais famílias agricultoras e revitalizar os circuitos curtos de comercialização.

Por fim, a interlocução entre as organizações atuantes no Território da Borborema e a atuação do projeto de extensão da UFPB evidenciam a necessidade de um planejamento estratégico que assegure o aumento dos volumes de produção de milho e, conseqüentemente, a manutenção da viabilidade do empreendimento econômico. Do contrário, algumas das estratégias adotadas poderão ter sua sustentabilidade comprometida ao longo do tempo.

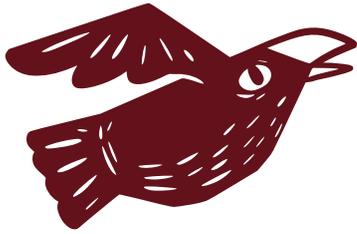
Referências

DE JESUS, E. N. *et al.* Metodologias participativas e as estratégias de assistência técnica e extensão rural (ATER) voltadas à agricultura familiar do Semiárido. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 10, n. 11, p. 4170-4184, 2024.

FUNDAÇÃO OSWALDO CRUZ. **Caderno de Estudos**: saúde e agroecologia. Rio de Janeiro: FIOCRUZ; ANA; ABA-Agroecologia, 2019. v. 1.

SCHMITT, C. J. Encurtando o caminho entre a produção e o consumo de alimentos. **Revista Agriculturas: Experiências em Agroecologia**, v. 8, n. 3, set. 2011.

STRECK, D. R. Metodologias participativas de pesquisa e educação popular: reflexões sobre critérios de qualidade. **Interface – Comunicação, Saúde, Educação**, v. 20, p. 537-547, 2016.





ISBN: 978-65-89039-38-9

CPL



9 786589 039389