

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA
SETOR DE ENGENHARIAS, CIÊNCIAS AGRÁRIAS E DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA - MESTRADO

JEAN-FRITZ MILIEN

SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE BATATA-DOCE [*IPOMOEA BATATAS* L. (LAM.)] EM
FONDWA, LÉOGÂNE-HAITI

PONTA GROSSA

2023

JEAN-FRITZ MILIEN

SISTEMAS DE PRODUÇÃO DE BATATA-DOCE [*IPOMOEA BATATAS* L. (LAM.)] EM
FONDWA, LÉOGÂNE-HAITI

Dissertação apresentada para obtenção do título de
mestre em Agronomia na Universidade Estadual de
Ponta Grossa, Área de Ciência do Solo e Recursos
Ambientais.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Hugo Rocha.

PONTA GROSSA

2023

M644 Milien, Jean-Fritz
Sistemas de produção de batata-doce [*Ipomoea batatas* L. (Lam.)] em
Fondwa, Léogâne-Haiti / Jean-Fritz Milien. Ponta Grossa, 2023.
69 f.

Dissertação (Mestrado em Agronomia - Área de Concentração: Ciência do
Solo e Recursos Ambientais), Universidade Estadual de Ponta Grossa.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Hugo Rocha.

1. Caracterização morfológica. 2. Produtividade. 3. Camponês de Fondwa. 4.
Genótipo. I. Rocha, Carlos Hugo. II. Universidade Estadual de Ponta Grossa.
Ciência do Solo e Recursos Ambientais. III.T.

CDD: 630.68



CERTIFICADO

Título da Dissertação: **“SISTEMA DE PRODUÇÃO DE BATATA-DOCE (*IPOMOEA BATATAS* (L.) LAM.) EM FONDWA, LÉOGÂNE, HAITI”.**

Nome: **Jean-Fritz Milien**

Orientador: Carlos Hugo Rocha

Aprovado pela Comissão Examinadora:

Prof. Dr. Carlos Hugo Rocha

Profª Drª Natali Maidl de Souza

Prof. Dr. Jackson Kawakami

Ponta Grossa 02 de novembro de 2023.



Documento assinado eletronicamente por **Carlos Hugo Rocha, Professor(a)**, em 09/11/2023, às 10:10, conforme Resolução UEPG CA 114/2018 e art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **NATALI MAIDL DE SOUZA, Professor(a)**, em 09/11/2023, às 11:25, conforme Resolução UEPG CA 114/2018 e art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



Documento assinado eletronicamente por **Jackson Kawakami, Usuário Externo**, em 09/11/2023, às 15:18, conforme Resolução UEPG CA 114/2018 e art. 1º, III, "b", da Lei 11.419/2006.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site <https://sei.uepg.br/autenticidade> informando o código verificador **1679325** e o código CRC **8E0F5E23**.

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, agradeço ao meu Deus Todo-Poderoso por me conceder a força e a coragem necessárias para concluir este trabalho.

Expresso minha imensa gratidão ao meu Orientador de Dissertação, Prof. Dr. Carlos Hugo Rocha, por seu acolhimento desde antes da minha chegada ao Brasil. Agradeço por seus conselhos, paciência incansável, encorajamento constante e valiosas sugestões.

Agradeço os Professores do Laboratório de Mecanização Agrícola da Universidade Estadual de Ponta Grossa (Lama/UEPG) - Prof. Dr. Pedro Henrique Weirich Neto, Prof. Dr. Jaime Alberti Gomes, Profa. Dra. Natali Maidl de Souza por me acolherem calorosamente, pelo apoio, orientações, correções e assistência durante todo o processo de construção desta dissertação. A todos meus amigos do Lama/UEPG especialmente a Aline Lima Gomes.

Um agradecimento especial ao coordenador do curso de Agronomia da Universidade Estadual de Ponta Grossa, Prof. Dr. Eduardo Augusto Agnellos Barbosa e à equipe do ERI, em particular à Dra. Sulany Silveira dos Santos.

Expresso minha gratidão à Universidade Estadual de Ponta Grossa pelo ensino público de alta qualidade e pela oportunidade concedida para aprofundar meus conhecimentos na Área de Ciência do Solo e Recursos Ambientais. À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Ensino Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de estudo.

Agradeço a todos os Professores da Universidade de Fondwa, no Haiti, em especial ao Prof. Ludsonde Lafontant, e, em particular, meu sincero reconhecimento ao Padre Phillipe Joseph Bonhome por seu incansável trabalho em melhorar a vida dos mais pobres no Haiti.

Minha gratidão a meu pai e minha mãe, Wilfrid Milien e Medette Nazaire, por estarem sempre ao meu lado, sacrificando tudo por seus cinco filhos.

Agradeço também às minhas irmãs Marie-Frantzlie Milien, Marjorie Milien, Shena e Shella Milien por seu apoio e amor incondicional ao único irmão. À minha sobrinha Sahalie Cadeau e sobrinho Jayden Lyo Ducamay, meu sincero agradecimento.

Expresso minha profunda gratidão às pessoas especiais por seus conselhos e apoio: Sr. e Sra. Phyllipe Jean, Sr. e Sra. Jean Deeb Guerrier, Staïna Nitchelle Guerrier, Danielle Anne Deebverly Guerrier e Aline Norzeus.

Por fim, apresento meus sinceros agradecimentos aos amigos da Universidade de Fondwa por sua ajuda nas atividades de caracterização das variedades e na realização do levantamento exploratório, em especial a Guileine Ridoré, Benou Sejour, Beatrice Laurent, Michel André e Edyl Deziles.

RESUMO

MILIEN, J. **Sistemas de produção de batata-doce [*Ipomoea batatas* L. (Lam.)] em Fondwa, Léogâne-Haiti**. 2023. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa 2023.

A batata-doce [*Ipomoea batatas* L. (Lam.)], da família Convolvulaceae, é alimento importante em países em desenvolvimento como o Haiti. Suas raízes tuberosas são valiosas fontes de vitamina A e energia. Na 10ª seção comunal de Fondwa, no oeste do Haiti, onde este estudo ocorreu, o cultivo da batata-doce tem baixo rendimento médio de 2 Mg ha⁻¹. A região possui um microclima tropical de altitude (tipo Cwb) diferente do clima predominante do país (Aw). Solos Ferralíticos são comuns em Fondwa. Portanto, este estudo visa caracterizar o sistema de produção local da batata-doce para auxiliar os camponeses a aumentar sua produtividade. Assim, foram identificados e caracterizados morfológicamente 12 genótipos de batata-doce com base em 24 descritores morfológicos propostos pelo Centro Internacional da Batata (CIP, 2013), e foram coletados dados de produção durante a colheita para caracterizá-los produtivamente. Entrevistas com 39 camponeses em quatro áreas revelaram 12 genótipos atualmente cultivados e 28 citados que não foram encontrados. Em média, a produtividade de batata-doce em Fondwa em 2022 variou de 1,22 a 2,99 Mg ha⁻¹ e a produção representou 2,7% da produção total do Haiti. Dois insetos, *tiyogann* (*Cylas formicarius*) e *denden* (*Conoderus vespertus*), representam principais ameaças. O sistema de produção é 100% familiar, mas ocasionalmente pode contratar mão de obra adicional. Em média, um camponês pode ganhar 50.750 gourdes haitianas por colheita (cerca de US \$507,50) e isso pode gerar uma produção anual total em Fondwa de 21.822.500 gourdes haitianas por ano (cerca de US \$218.225). Estratégias para aumentar a produtividade incluem o cultivo dos genótipos mais eficientes, o uso de viveiros para o preparo de mudas, práticas conservacionistas, como cobertura morta e plantio direto, e a promoção de sistemas agroecológicos voltados para o desenvolvimento sustentável do país.

Palavras-chave: caracterização morfológica; produtividade; camponês de Fondwa, genótipo.

ABSTRACT

MILIEN, J. **Sweet potato production systems [*Ipomoea batatas* L. (Lam.)] in Fondwa, Léogâne-Haiti.** 2023. Dissertation (Master's Degree in Agronomy) – State University of Ponta Grossa, Ponta Grossa 2023.

Sweet potato [*Ipomoea batatas* L. (Lam.)], of the family Convolvulaceae, is an important food in developing countries such as Haiti. Its tuberous roots are valuable sources of vitamin A and energy. In the 10th communal section of Fondwa, in western Haiti, where this study took place, sweet potato cultivation has a low average yield of 2 Mg ha⁻¹. The region has a tropical microclimate of altitude (Cwb type) different from the predominant climate of the country (Aw). Ferralithic soils are common in Fondwa. This study aims to characterize the local sweet potato production system to help farmers increase their productivity. Thus, 12 sweet potato genotypes were identified and morphologically characterized based on 24 morphological descriptors proposed by the International Potato Center (CIP, 2013), and production data were collected during harvest to characterize them productively. Interviews with 39 peasants in four areas revealed 12 genotypes currently cultivated and 28 cited that were not found. On average, sweet potato yield in Fondwa in 2022 ranged from 1.22 to 2.99 Mg ha⁻¹ and production accounted for 2.7% of Haiti's total production. Two insects, *tiyogann* (*Cylas formicarius*) and *denden* (*Conoderus vespertus*), pose major threats. The production system is 100% family-owned, but occasionally it can hire additional labor. On average, a peasant can earn 50,750 Haitian gourdes per harvest (about \$507.50) and this can generate a total annual production in Fondwa of 21,822,500 Haitian gold per year or US\$ 218,225. Strategies to increase productivity include the cultivation of the most efficient genotypes, the use of nurseries to prepare seedlings, conservation practices such as mulching and no-till, and the promotion of agroecological systems aimed at the sustainable development of the country are recommended.

Keywords: morphological characterization; productivity; Fondwa peasant, genotype.

RESUMÉ

MILIEN, J. **Systèmes de production de patates douces [*Ipomoea batatas* L. (Lam.)] à Fondwa, Léogâne-Haïti.** 2023. Mémoire de fin d'études (Maîtrise en agronomie) – Université d'État de Ponta Grossa, Ponta Grossa 2023.

La patate douce [*Ipomoea batatas* L. (Lam.)], de la famille des Convolvulaceae, est un aliment important dans les pays en voie de développement comme Haïti. Ses racines tubéreuses sont de précieuses sources de vitamine A et d'énergie. Dans la 10^{ème} section communale de Fondwa, l'ouest d'Haïti, où cette étude a été réalisée, la culture de la patate douce a un faible rendement moyen de 2 Mg ha⁻¹. La région bénéficie d'un microclimat tropical d'altitude (type Cwb) différent du climat prédominant du pays (Aw). Les sols ferrallithiques sont communs à Fondwa. Cette étude vise à caractériser le système local de production de patate douce afin d'aider les agriculteurs à augmenter leur productivité. Ainsi, 12 génotypes de patates douces ont été identifiés et caractérisés morphologiquement sur la base de 24 descripteurs morphologiques proposés par le Centre international de la pomme de terre (CIP, 1991), et des données de production ont été recueillies lors de la récolte pour les caractériser de manière productive. Des entretiens avec 39 paysans dans quatre régions ont été réalisés. 12 génotypes actuellement cultivés ont été identifiés et 28 autres cités par les paysans mais n'ont pas été trouvés. En moyenne, le rendement de la patate douce à Fondwa en 2022 variait de 1,22 à 2,99 Mg ha⁻¹ et la production représentait 2,7 % de la production totale d'Haïti. Deux insectes, *le tiyogann* (*Cylas formicarius*) et le *denden* (*Conoderus vespertus*), constituent des menaces majeures. Le système de production est 100% familial, mais on peut parfois embaucher de la main-d'œuvre supplémentaire. En moyenne, un paysan peut gagner 50 750 gourdes haïtiennes par récolte (environ 507,50 dollars) et cela peut générer une production annuelle totale à Fondwa de 21 822 500 pièces d'or haïtiennes par an ou 218 225 US\$. Les stratégies visant à accroître la productivité comprennent la culture des génotypes les plus efficaces, l'utilisation de pépinières pour préparer les semis, des pratiques de conservation telles que le paillage et le semis direct, et la promotion de systèmes agroécologiques visant le développement durable du pays sont recommandées.

Mots-clés : caractérisation morphologique ; productivité ; Paysan Fondwa, génotype.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mapa da localização, delimitação territorial, hidrografia e estradas de Fondwa	25
Figura 2 - Dissimilaridade entre os 12 genótipos de batata-doce, estabelecido pelo método Ward.D utilizando-se a distância euclidiana, com base em 24 descritores morfológicas, 16 parte aérea e 8 da parte subterrânea do CIP (1991), Fondwa-Haiti, 2022	38

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Tópicos principais considerados no questionário sugerido visando conhecimento da cadeia produtiva da batata-doce na região de Fondwa, Haiti.....	28
Quadro 2 - Características visuais, indicadas como mais importantes pelos consumidores, das cultivares de batata-doce indicadas pelos camponeses de Fondwa, Haiti.....	39
Quadro 3 - Alguns critérios de cada cultivares	52

LISTA DE FOTOGRAFIAS

Fotografia 1 – O <i>Cylas formicarius</i> da batata-doce	22
Fotografia 2 – O <i>Euscepes postfasciatus</i> da batata-doce	22
Fotografia 3 - Um dia de colheita onde camponeses estão acompanhados por compradores .	47
Fotografia 4 - O <i>Conoderus vespertinus</i> da batata-doce	48

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Produção, área e rendimento médio de batata-doce por departamento. Haiti, 2016	23
Tabela 2 - Caracterização da parte aérea de 12 genótipos de batata-doce referente a 16 descritores do CIP (1991), Fondwa-Haiti, 2022	32
Tabela 3 - Caracterização da parte subterrânea de 12 genótipos de batata-doce referente a 8 descritores do CIP (1991), Fondwa-Haiti, 2022	35
Tabela 4 - Produtividade de 7 cultivares de batata-doce em Mg ha ⁻¹ , Fondwa-Haiti, 2022	40
Tabela 5 - Distância euclidiana, caracterização morfológica e produtiva de 12 genótipos de batata-doce, Fondwa-Haiti, 2022	43

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CIA - Agência de Inteligência Central

CIP - Centro Internacional da Batata

CIRAD - Centro de cooperação internacional em pesquisa agrônômica para o desenvolvimento

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

IHSI - Instituto Haitiano de Estatística e Informática

IPCC - Painel Intergovernamental de Mudanças Climáticas

LAMA - Laboratório de Mecanização Agrícola

MARNDR - Ministério da Agricultura, Recursos Naturais e Desenvolvimento Rural

Mg ha⁻¹ - Megagrama por hectare

ONG - Organização não governamental

PRRNU - Plano de Redução de Riscos Naturais em Áreas Urbanas

RNRH - Relatório Nacional da República do Haiti.

UEPG - Universidade Estadual de Ponta Grossa

UNESCO - Organização das Nações Unidas para Educação, Ciência e Cultura

UNIF - Universidade de Fondwa

SUMÁRIO

1	Introdução.....	13
2	Objetivos	15
2.1	Objetivo Geral	15
2.2	Objetivos Específicos.....	15
3	Revisão Bibliográfica	16
3.1	A Batata-Doce e seu Cultivo em Fondwa Haiti	16
3.2	Origem da Batata-Doce	16
3.3	Clima Favorável para a Produção de Batata-Doce.....	17
3.4	Tipo de Solo	17
3.5	Manejo Cultural.....	17
3.6	Maturação e Colheita	18
3.7	Utilização da Batata-Doce.....	18
3.8	Variedades e Variabilidade	20
3.9	Pragas da Batata-Doce	21
3.10	Sistemas de Produção da Batata-Doce no Haiti	22
3.11	Calendário de Plantio em Fondwa-Haiti.....	23
3.12	Método de Conservação de Estacas de Batata-Doce	24
4	Material e Métodos	25
4.1	Local do Estudo.....	25
4.2	Etapas da Realização do Estudo.....	27
5	Resultados	30
5.1	Genótipos Identificados.....	30
5.2	Caraterização Morfológica dos Genótipos Cultivados em Fondwa.....	31
5.2.1	Dissimilaridade entre os genótipos	37
5.3	Análise do Potencial Produtivo dos Genótipos	40
5.4	Relação Entre Genótipos, Morfológica e Produtividade.....	42
5.5	Sistema de Produção da Batata-Doce em Fondwa	43
5.5.1	Características sociodemográficas de produtores de batata-doce em Fondwa	43
5.5.2	Sistema de cultivo da batata-doce em Fondwa	44
5.5.3	Práticas agrícolas e o manejo de estacas de batata-doce em Fondwa	46
5.5.4	Manejo da cultura da batata-doce.....	48
5.5.5	Análise dos principais critérios para a escolha de cultivar por um camponês	49
5.5.6	Aspectos econômicos da batata-doce.....	54
5.5.7	Transformação da produção e desenvolvimento rural no Haiti	54
5.5.8	Aspecto cultural	55
6	Considerações Finais.....	57
6.1	Conclusão	58
	Referências.....	59
	Apêndice A- Questionário Usado no Trabalho	66
	Anexo A- Descritores Morfológicos Utilizados.....	68

1 Introdução

A batata-doce (*Ipomoea batatas* L. (Lam.)) é importante alimento básico para muitos países em desenvolvimento, particularmente países Asiáticos que cultivam 62,2% da batata mundial liderado pela China, seguindo pela África, que cultiva 33% da produção mundial liderado por Malawi. O continente americano cultiva 3,8% da produção mundial, o qual é liderado por Estados Unidos (FAO, 2019). É fonte barata e valiosa de vitamina A, boa fonte de cálcio e ácido ascórbico e fornece mais energia comestível do que outros alimentos básicos (OCHIENG, 2019).

A batata-doce é a quinta cultura mais importante nos países em desenvolvimento em termos de valor econômico e a sétima em produção de energia (EMBRAPA, 2021). É cultivada principalmente por suas raízes tuberosas subterrâneas comestíveis, que são usadas para alimentação humana, na nutrição animal, para fins industriais e, em alguns países, a parte aérea também é consumida, tanto na alimentação humana como animal (CIP, 2013).

O desenvolvimento global da segurança alimentar e nutricional é um dos desafios mais complexos da humanidade no século XXI, além disso, os sistemas alimentares estão agora enfrentando novo conjunto de desafios econômicos, sociais e ambientais que se cruzam (PROSPERI et al., 2016). Como a batata-doce produz raízes tuberosas comestíveis ricas em nutrientes, elas podem apoiar a implementação de cadeias de suprimento de alimentos básicos acessíveis para diferentes populações ao redor do mundo, principalmente camponeses e populações tradicionais (ROESLER et al., 2008). Fontes de alimentos básicos, como batata-doce, podem permitir que comunidades vulneráveis tenham acesso a dietas nutritivas e promotoras da saúde; portanto, oferecem soluções para mitigar a fome e a desnutrição (Tedesco et al., 2023, p. 2).

Em países tropicais como o Haiti, a batata-doce pode ser cultivada o ano todo e é geralmente propagada a partir do replantio de mudas obtidas a partir de segmentos do caule de plantas matrizes da safra anterior (MARNDR, 2016). Mas a produtividade é muito baixa no Haiti: em 2016, a batata-doce apresentou o rendimento médio de apenas 2 Mg ha⁻¹. A maior produtividade foi observada no departamento de Artibonite que registrou níveis de produtividade 4 Mg ha⁻¹ (MARNDR, 2016).

Os estresses ambientais causados pela mudança climática estão entre os principais problemas que afetam a produtividade das culturas como a batata-doce no Haiti (IPCC, 2008). Neste país, vem sendo observadas condições mais extremas na estação seca e precipitações

mais intensivas na estação chuvosa (SINGH; COHEN, 2014), o que tende a comprometer as culturas agrícolas já adaptadas.

Mesmo apresentando baixa produtividade ($2,23 \text{ Mg ha}^{-1}$), os camponeses têm na batata-doce uma das suas principais culturas, junto com o milho ($1,2 \text{ Mg ha}^{-1}$) e o feijão preto ($0,41 \text{ Mg ha}^{-1}$), a batata-doce é reconhecida como a cultura economicamente mais importante em Fondwa (UNIF, 2019). Mesmo assim, os camponeses têm conhecimento limitado sobre algumas das cultivares que utilizam. Tal fato é porque dependem de mudas produzidas em outras comunidades do Haiti e de outros países, pela incapacidade de organizar a produção das próprias mudas.

Assim, os camponeses de Fondwa não fazem seleções de genótipos mais produtivos, ou mais resistentes aos riscos climáticos e agronômicos. Com isso, necessitam adquirir qualquer novo genótipo que venha de outras áreas sem estudo de adaptação e rendimento previamente estabelecido. Torna-se imperativo contribuir com os camponeses de batata-doce desta seção comunal no sentido de explorar o seu conhecimento sobre as cultivares que utilizam.

Dada a sua importância fundamental no contexto da agricultura familiar, este estudo pretendeu sistematizar informações sobre cultivares e o cultivo da batata-doce na região de Fondwa. Em acordo foram caracterizados morfolologicamente (CIP, 1991) os genótipos de batata-doce cultivados, seu potencial produtivo e características agronômicas desejáveis. Também foi sistematizado o conhecimento dos camponeses de Fondwa sobre os genótipos cultivados e seus sistemas de produção.

2 Objetivos

2.1 Objetivo Geral

Caracterizar morfolologicamente e produtivamente genótipos de batata-doce cultivados em Fondwa, Haiti e explorar o conhecimento dos camponeses sobre cultivares e sistemas de produção.

2.2 Objetivos Específicos

1. Identificar os genótipos de batata-doce cultivados pelos camponeses de Fondwa,
2. Caracterizar morfolologicamente os genótipos de batata-doce encontrados em Fondwa,
3. Caracterizar produtivamente os genótipos de batata-doce encontrados em Fondwa,
4. Descrever o sistema de produção da batata-doce em Fondwa.

3 Revisão Bibliográfica

3.1 A Batata-Doce e seu Cultivo em Fondwa Haiti

A batata-doce (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) pertence à família Convolvulácea (Da Silva et al., 2013, p. 357). Em todo o mundo, a batata-doce é a sexta cultura alimentar mais importante depois do arroz, trigo, batata, milho e mandioca. Mas nos países em desenvolvimento, é a quinta cultura alimentar mais importante e mais de 105 milhões de toneladas são produzidas a cada ano, sendo que 95% deste total são cultivados em países em desenvolvimento (CIP, 2013).

É uma trepadeira herbácea cujas folhas e raízes variam muito em forma dependendo do genótipo e é cultivada como planta anual para o consumo das suas raízes-tuberosas em particular na alimentação humana (PRAKASH et al., 2016). Em alguns países, os caules e as folhas podem ser usados para alimentação humana, mas as hastes são geralmente utilizadas para a alimentação animal (PRAKASH et al., 2016). A batata-doce é cultivada principalmente por camponeses de pequena quantidade de terra e apresenta uma enorme relevância econômica e aceitação no mercado (CARMONA et al., 2015).

3.2 Origem da Batata-Doce

O centro de origem da batata-doce é das Américas Central e do Sul, sendo encontrada desde a Península de Yucatán, no México, até Colômbia, mas a sua exata localização e o período de sua domesticação ainda permanecem desconhecidos (ROULLIER et al., 2013). Fortes argumentos a favor de sua origem, tanto no hemisfério oriental quanto no ocidental, foram apresentados. Alguns desses argumentos apresentados por De Candolle em seu livro "Origem das Plantas Cultivadas" defendem uma origem americana (DE CANDOLLE, 1882).

Atribui-se à origem da batata-doce a Ásia, mas existe, no entanto, uma probabilidade de comunicação pré-histórica entre a Ásia e a América, e este vegetal estando em cultivo há tanto tempo pode ter sido transferido (BARRETT COMPANY, 1918). Cristóvão Colombo quando voltou para a Espanha em 1493, trouxe a batata-doce que descobriu no Haiti e apresentou à Rainha da Espanha (KINGSBURY, 1992). Oviedo, que escreveu em 1526, conta que encontrou a batata amplamente cultivada pelos nativos de São Domingo e que a havia introduzido ele mesmo em Ávila, na Espanha (PARDO TOMÁS; LÓPEZ TERRADA, 1993).

3.3 Clima Favorável para a Produção de Batata-Doce

A batata-doce é uma planta perene, mas cultivada como anual (CIP, 2013). É uma espécie alógama que possui alta ploidia ($2n=6x=90$) (AJAP, 2017). A batata-doce é cultivada na faixa compreendida entre 40° de latitude Norte e 40° de latitude Sul, em altitudes que alcançam até 2.700 m acima do nível do mar (MIRANDA et al., 1995). Durante o período vegetativo, a planta requer temperaturas que variam entre 15°C a 33°C, sendo a temperatura ótima entre 21 e 28°C (CIRAD, 2002).

Os melhores rendimentos são obtidos com altas temperaturas durante o dia (entre 25 e 30°C) e baixas à noite (15 a 20°C), as baixas temperaturas noturnas favorecem, portanto, a formação de raiz tuberosa (CIRAD, 2002). Em temperaturas inferiores a 10°C, o desenvolvimento vegetativo diminui ou para e a produtividade decresce (CIRAD, 2002). A batata-doce produz bem em regiões com precipitação de 750 a 1.000 mm anuais, ou com 500 a 600 mm durante o ciclo da cultura (MIRANDA et al., 1995). Entretanto, não tolera alagamento e forma raízes tuberosas finas e alongadas, quando há excesso de umidade no solo (CIRAD, 2002).

3.4 Tipo de Solo

A batata-doce se desenvolve e produz bem em qualquer tipo de solo, desde os franco-arenosos, até os mais argilosos (MIRANDA et al., 1995). Entretanto, consideram-se como ideais os solos mais leves, soltos, bem estruturados, de média ou alta fertilidade, bem drenados e com boa aeração (MONTES, 1990). Nesses solos, as raízes são mais uniformes e com pouca aderência de terra na superfície, tendo melhor aparência (RÓS, 2017).

A produção é muito prejudicada em solos encharcados ou muito húmidos, pois a aeração deficiente retarda a formação das raízes tuberosas, a batata-doce é uma planta muito tolerante às variações de acidez no solo (MIRANDA et al., 1995). Pode crescer e produzir bem em solos com pH de 4,5 a 7,5, mas o nível ideal está entre 5,6 a 6,5 (RÓS, 2017). O excesso de matéria orgânica, azoto e humidade provocam um aumento da multiplicação das ramas e uma diminuição na formação de raízes de reserva, é uma cultura com poucas exigências de fertilizada do solo (AJAP, 2017).

3.5 Manejo Cultural

A capina manual ou mecânica para limitar a competição com a batata-doce por água, nutrientes, luz, espaço e para destruir potenciais hospedeiros de insetos e doenças deve ser

efetuada sem prejudicar as plantas e as raízes. No Haiti, ao mondar, os camponeses invertem cuidadosamente a direção do caule para garantir que a tuberização ocorra abaixo dos nós do caule, que estão enterrados no solo de plantação.

A irrigação é muito importante para o sucesso da plantação de batata-doce. O tipo de irrigação mais recomendado é por aspersão, que utiliza um carretel de irrigação com uma única mangueira ligada diretamente na fonte que possui um aspersor na ponta, fazendo com que a água saia similar à chuva (IRRIGAT, 2022). Haiti tem duas regiões principais onde a batata-doce é cultivada em sistema de agricultura irrigada que são o Sul e a Artibonita, em Fondwa, a batata-doce só é cultivada na agricultura de sequeiro (CNSA, 2008).

3.6 Maturação e Colheita

A batata-doce não tem um grau específico de maturação para ser colhida (EMBRAPA, 2021), mas geralmente a colheita ocorre de 115 a 140, até 210 dias após do plantio. A colheita pode ser feita de uma vez ou parcelada. Em Haiti a produção que é destinada ao mercado está feita de uma vez, mas uma família que tem uma parcela para consumo familiar pode parcelar a colheita ao longo do ano.

3.7 Utilização da Batata-Doce

A potencial utilização da batata-doce na alimentação humana não se limita ao consumo das raízes tuberosas. As folhas, consumidas em grande escala em países africanos, são excelentes fontes de proteína, glicídios, cálcio, fósforo e ferro além de vitamina A e vitamina C (XIAODING, 1995). As raízes de batata-doce podem ser processadas na fabricação de doces caseiros, de doces industrializados, farinha, macarrão, fécula, alimentos infantis e chips (MASSAROTO et al., 2014).

As folhas da batata-doce são um alimento fisiologicamente funcional que oferece proteção contra doenças ligadas à oxidação, como câncer, alergias, envelhecimento e problemas cardiovasculares (ISLAM, 2002). A batata-doce também pode ser utilizada como matéria-prima para o desenvolvimento ou incorporação em produtos alimentícios como, por exemplo, produtos de panificação, doces, massas, conservas fermentadas, bebidas nutritivas, bebidas alcoólicas (MU et al., 2017). Além disso, a batata-doce também pode ser usada para produzir biocombustível (RIZZOLO et al., 2021).

De acordo com o CIP (2013), a batata-doce produz mais energia comestível por hectare do que trigo, arroz ou mandioca. A batata-doce é rica em carboidratos, com teores de 13 a 29%,

açúcares redutores de 5 a 8%, fornecendo em cada 100 gramas, 110 a 125 calorias. É fonte, também, de minerais, vitaminas C e complexo B, sendo, alguns cultivares ricos em vitamina A (FURLANETO, 2012).

Dependendo das variedades e das condições de cultivo, as folhas da batata-doce são comparáveis ao espinafre em teor de nutrientes. O teor médio de minerais e vitaminas em uma cultivar desenvolvido recentemente (Suioh), é de 117 mg de cálcio, 1,8 mg de ferro, 3,5 mg de caroteno, 7,2 mg de vitamina C, 1,6 mg de vitamina E e 0,56 mg de vitamina K 100 g-1 de peso fresco das folhas (ISLAM, 2002).

As folhas de batata-doce são consideradas como o alimento à base de plantas que pode estimular o aumento dos níveis de prolactina e produção de leite em mães que amamentam durante o pós-parto porque apresenta efeito lactagogo (KUSUMA et al., 2017). O lactagogo é uma substância contida nas folhas da batata-doce que pode facilitar o leite materno (SUN et al., 2014).

As ramas de batata-doce são uma boa alternativa para alimentação animal por serem ricas em açúcares, vitaminas e possuírem alto teor de proteína bruta, nutrientes digestíveis totais e digestibilidade, podendo ser fornecidas na forma in natura, secas ou na forma de silagem (MONTEIRO et al., 2007). Em países como a China e Vietnã, as ramas, empregadas exclusivamente ou em associação às raízes, são largamente utilizadas na alimentação de suínos, seja na forma fresca, ou na forma de silagem (MONTEIRO et al., 2007).

A batata-doce biofortificada apresenta maiores teores de β -caroteno, um precursor da vitamina A, é uma ferramenta de combate à hipovitaminose A em crianças (SILVA et al., 2010). Existe a vitamina A propriamente dita, encontrada em alimentos de origem animal, como os ovos, e o precursor da vitamina A, encontrada em produtos vegetais verde-escuros, amarelos e alaranjados, o β -caroteno é o principal carotenoide da provitamina A e sua biodisponibilidade é variável de acordo com o genótipo.

Os carotenoides são reconhecidos pela sua atividade antioxidante e outros benefícios que trazem à saúde humana, como melhoria da imunidade e diminuição de doenças degenerativas, doenças cardiovasculares e câncer (TERAO, 2023). Vargas et al., (2023) selecionaram três variedades de batata-doce no Brasil que apresentaram respectivamente 112,49, 105,04 e 70,41 microgramas por grama de carotenoides, ou seja, 88% a mais do que a cultivar Beauregard, variedade dos EUA introduzida no Haiti por possuir elevados teores (59,58 microgramas por grama).

Como fonte alternativa de bioenergia a batata-doce apresenta ótima produção de biomassa para obtenção de álcool combustível (EMYGDIO et al., 2010). A produção de

biocombustível a partir da batata-doce é uma das vastas possibilidades de utilização das raízes-tuberosas e a que se apresenta como a mais promissora (RÓS, 2017).

Para produção de etanol, no processamento, podem ser utilizadas batata consideradas refugo, ou seja, fora do padrão comercial (com defeitos de forma, muito pequenas ou muito grandes, atacadas por insetos ou com cortes resultantes do processo de colheita) (EMYGDIO et al., 2010). Enquanto uma tonelada de cana-de-açúcar gera 67 litros de álcool, a mesma quantidade de batata-doce chega a até 130 litros do combustível (EMYGDIO et al., 2010).

No Alabama e Maryland, Ziska et al., (2009) fez uma avaliação da mandioca, batata-doce e milho de campo como potenciais fontes de carboidratos para a produção de bioetanol. Observou-se que na batata-doce, a produção geral de carboidratos foi de 9,4 e 12,7 Mg ha⁻¹ para os locais do Alabama e Maryland, respectivamente. Para a mandioca, a produção de carboidratos em Maryland foi baixa, produzindo apenas 2,9 Mg ha⁻¹ e ~10 Mg ha⁻¹ no Alabama.

O álcool derivado da raiz da batata-doce pode ser destinado também a outros mercados, como bebidas e cosméticos. O imo-shoch é uma bebida alcoólica destilada mais consumida no Japão, produzida por destilação de fermentados de batata-doce (OKUTSU et al., 2016).

Devido à sua composição nutricional e ao seu potencial agrícola, a batata-doce pode ser utilizada como matéria-prima para produtos industriais de maior valor agregado. Através da transformação, o mercado pode ser abastecido com diversos produtos à base de batata-doce, como farinhas, macarrão, batatas fritas desidratadas, bebidas alcoólicas e não alcoólicas. A transformação acrescenta valor para o produtor e permite a utilização do produto numa gama mais ampla de preparações; por exemplo a farinha de batata-doce pode substituir parcialmente a farinha de trigo no fabrico de bolos, biscoitos e outros produtos utilizados na alimentação escolar e no apoio materno-infantil (RODRIGUEZ-AMAYA et al, 2011).

3.8 Variedades e Variabilidade

De acordo com DA SILVA (2013), a batata-doce é cultura essencialmente de propagação vegetativa, com alto nível de heterozigose para todas as características com ampla base genética, o que permite aos programas de melhoramento obter novas variedades mais produtivas e mais resistentes a pragas e doenças. A variabilidade dentro desta espécie é muito alta, provavelmente devido ao alto nível de ploidia ($2n=6x=90$) e as sementes botânicas de uma

mesma planta são geneticamente diferentes umas das outras, o que faz que cada um potencialmente seria uma nova cultivar (JONES, 1965).

O Centro Internacional da Batata (CIP) detém um dos maiores bancos de genes de batata-doce, com mais de 5.500 variedades cultivadas da América, África, Ásia e Oceania (CIP, 2023). No seu estudo para identificar e caracterizar a composição polifenólica foliar na batata-doce Islam em (2002) trabalhou com 1.389 genótipos recolhidos em todo o mundo, este número mostra quão diversa e rica é a espécie *Ipomoea batatas*.

3.9 Pragas da Batata-Doce

As pragas de insetos classificam-se como um dos três principais problemas de produção da batata-doce em todo o mundo (WT et al., 2019). Os insetos subterrâneos mais prejudiciais à batata-doce são os gorgulhos *Cylas formicarius* apresentado na foto 1 (Coleoptera: Apionidae) e *Euscepes postfasciatus* apresentado na foto 2 (Coleoptera: Curculionidae) (CIRAD, 2002). Existem três espécies do gênero *Cylas* e são comumente chamadas de gorgulhos da batata-doce e os sintomas de danos são semelhantes para as três espécies (WT et al., 2019). Já a espécie *Cylas formicarius* está presente no Caribe onde se encontra o Haiti e as outras duas espécies são encontradas na África sendo o *Cylas puncticollis* e o *Cylas brunneus* (WT et al., 2019).

A alimentação do *Cylas formicarius* na batata-doce induz a produção de sabor extremamente amargo e sesquiterpenos tóxicos que podem tornar a batata-doce imprópria para consumo (MCQUATE, 2014). Tanto as larvas quanto os adultos de *Cylas formicarius* causam danos às raízes tuberosas, folhas e cipós de *Ipomoea batatas* (CHALFANT et al., 1990).

O *Euscepes postfasciatus* alimentam-se de caules de batata-doce e raízes de armazenamento e emergem mastigando os orifícios de saída (MENEZES, 2002). As larvas se alimentam profundamente nos tecidos da planta (MENEZES, 2002).

O uso de armadilhas de feromônio é uma abordagem promissora utiliza para atrair e capturar os *Cylas formicarius* machos no intuito de manter a sua população abaixo do nível de dano econômico (JACKSON et al., 2012). O uso do feromônio é uma estratégia de manejo de pragas na Índia que resultou em redução considerável dos danos, levando a aumento de 53% na produção de batata-doce comercializáveis (PILLAI et al., 1993).

A aplicação de feromônio reduziu o número de raízes danificadas por *Cylas formicarius* no Caribe (REDDY et al., 2014). Na República Dominicana, o uso de feromônio reduziu significativamente as perdas de produtividade por *Cylas formicarius* (REDDY et al., 2014). Segundo Hlerema et al. (2017) a *Beauveria bassiana* é um fungo efetivamente

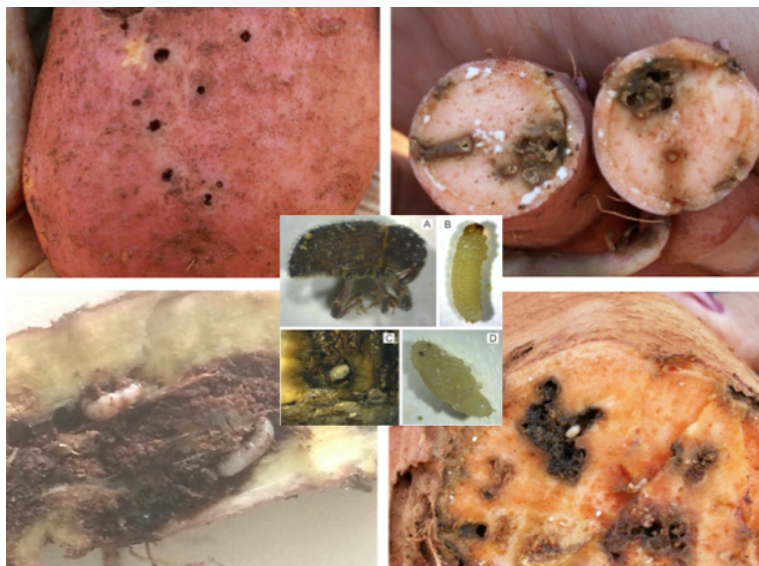
entomopatogênico que pode ser utilizado para reduzir os danos de *Cylas formicarius* na cultura da batata-doce.

Fotografia 1 – O *Cylas formicarius* da batata-doce



Fonte: Art Cushman USDA

Fotografia 2 – O *Euscepes postfasciatus* da batata-doce



Fonte: Placeholder Image

3.10 Sistemas de Produção da Batata-Doce no Haiti

Em 2016 havia uma área de 49.650 ha de produção de batata-doce no Haiti. As maiores áreas cultivadas foram observadas nos departamentos de Noroeste, Oeste, Artibonite e Norte, que apresentaram áreas colhidas respectivas de 9.669 ha, 9.213 ha, 9.076 ha e 5.185 ha (MARNDR, 2016). A batata-doce apresentou rendimento médio anual de 2,23 Mg ha⁻¹ em 2016. Os maiores rendimentos foram observados nos departamentos de Artibonite, Centro e Grand'Anse de 4 Mg ha⁻¹, 4 Mg ha⁻¹ e 3 Mg ha⁻¹, respectivamente (MARNDR, 2016).

Tabela 1 - Produção, área e rendimento médio de batata-doce por departamento. Haiti, 2016

Departamento	Produção de batata-doce		Superfície (ha)	Rendimento Mg ha ⁻¹
	2014	2016	2016	2016
Oeste	12 152	21 873	9 213	2,37
Sudeste	6 480	4 833	3 666	1,31
Norte	19 011	10 826	5 185	2,08
Nordeste	4 597	2 735	1 898	1,44
Artibonite	40 619	36 763	9 076	4,03
Centro	16 366	5 712	1 622	3,52
Sul	26 425	5 608	4 409	1,27
Grand-Anse	11 119	10 987	3 550	3,09
Noroeste	16 623	12 757	9 669	1,31
Nippes	4 595	2 638	1 362	1,93
Total	157 986	114 732	49 650	2,23

Fonte: MARNDR, 2016.

3.11 Calendário de Plantio em Fondwa-Haiti

Existem dois períodos principais particularmente chuvosos que correspondem às duas estações agrícolas no Haiti (FEWS NET, 2015). Especificamente em Fondwa os camponeses realizam apenas um cultivo de batata-doce que vai de abril a novembro e as operações de preparação da terra começam em março com a chegada das primeiras chuvas (UNIF, 2019). As técnicas de preparo do solo começam com o corte das ervas daninhas que são espalhadas no solo e que servirão como adubo básico durante a lavoura

Em seguida, faz-se uma aragem manual com picaretas para retirar torrões do solo que lhe conferem a forma de cumeeira e segue-se uma segunda operação com enxada para sulcar o solo que receberá as estacas. Geralmente as cristas medem entre 50 – 60 cm de largura e 30 – 40 cm de altura com um espaçamento de cerca de 1 m entre elas. Como Fondwa é uma área

montanhosa, os cortes geralmente assumem a forma de curvas de nível seguindo o declive e de comprimento variável.

3.12 Método de Conservação de Estacas de Batata-Doce

No Malawi, armazenamento e germinação em areia chamado Tripe S é um método desenvolvido pelos cientistas do CIP para garantir que os camponeses possam guardar as raízes da batata-doce durante a estação seca, para que possam germinar e multiplicar caules de qualidade apenas quando são necessários. É também método de armazenamento de raízes-tuberosas durante a estação seca. É método que pode ser muito útil para os camponeses de Fondwa na preparação de mudas e armazenamento de raízes.

O Triplo S envolve um agricultor selecionando raízes de batata-doce saudáveis e não danificadas na época da colheita antes do início da estação seca prolongada e armazenando-as em camadas de areia seca em uma bacia velha forrada com um pedaço de jornal durante a estação seca (STATHERS et al., 2017). As raízes armazenadas precisam ser inspecionadas mensalmente e, em seguida, 6 a 8 semanas antes do início das chuvas, elas são plantadas em um canteiro de raízes e regadas (STATHERS et al., 2017).

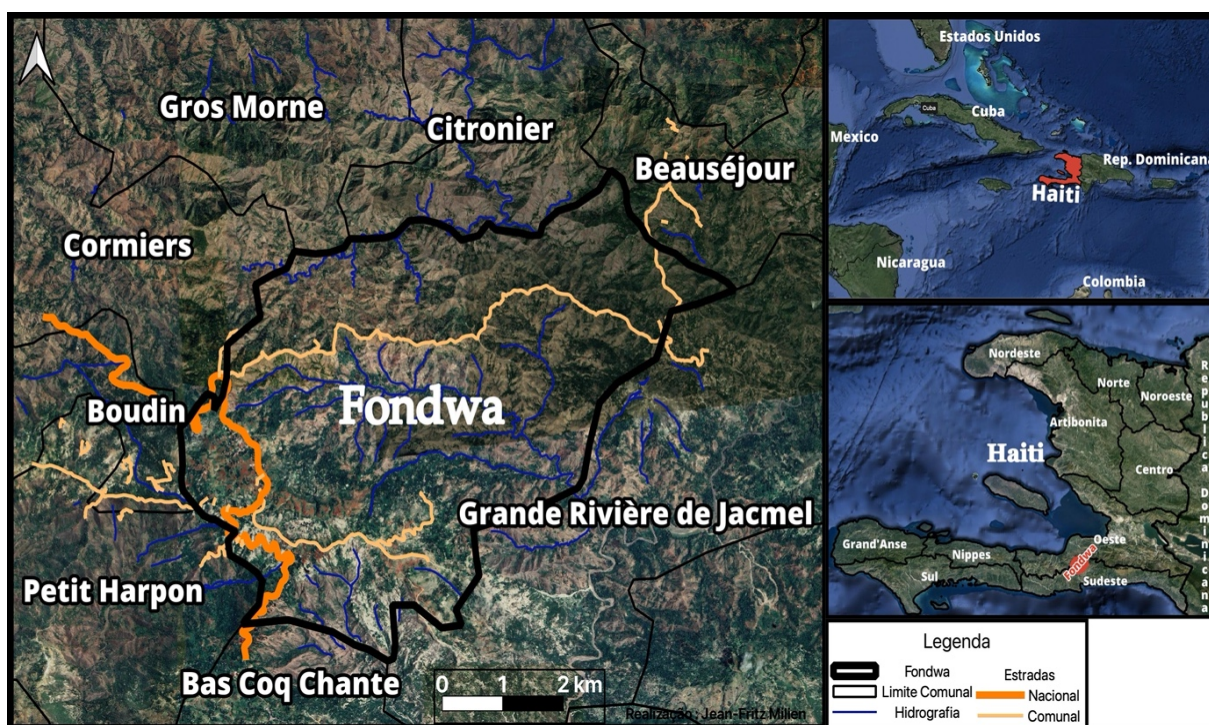
As etapas importantes na preparação do método de conservação triple S são: a seleção no campo de plantas saudáveis; a colheita cuidadosa destas plantas para reduzir danos na pele, quebra e hematomas nas raízes; a seleção de raízes colhidas de plantas saudáveis livre de doenças, raízes maduras, de tamanho pequeno a médio, sem gorgulho, sem danos; a preparação e o enchimento dos contêineres com areia seca; o monitoramento nos contêineres mensalmente, cortar brotos crescendo nas extremidades das raízes; a preparação do canteiro, plantio e rega das raízes e depois de seis semanas vai ter ramas para preparar estacas (STATHERS et al., 2017).

4 Material e Métodos

4.1 Local do Estudo

O trabalho foi realizado em condições de campo no distrito comunal de Fondwa, região de Léogâne, Haiti, na safra agrícola de 2022. Fondwa é o 10^a distrito comunal de Léogâne, região montanhosa, com altitudes entre 600 a 850 m (Figura 1), localizando-se entre as cidades litorâneas de Léogâne e Jacmel (MAZER et al., 2022). O Haiti está localizado na ilha de Hispanhola, entre Cuba, Jamaica e Porto Rico nas Índias Ocidentais, ocupando o terço ocidental da segunda maior ilha do Caribe de 18° a 20° N e 71° a 74° O, e possui área de 27.750 km² (PHILIPPE et al., 2009).

Figura 1 - Mapa da localização, delimitação territorial, hidrografia e estradas de Fondwa



Fonte: O autor.

O Haiti está dividido em dez departamentos: Artibonite, Centro, Grand'Anse, Nippes, Norte, Nordeste, Noroeste, Sul, Sudeste e Oeste, onde está localizado Fondwa (IHSI, 2015). A capital, Porto Príncipe, é a maior cidade do país e abriga cerca de 3 milhões de habitantes, 25% da população (IHSI, 2015). A população urbana é de 59,7% da população total e estima-se que em 2006, 54,5% da população vive abaixo do limiar da pobreza (IHSI, 2015).

O clima do Haiti é predominantemente Aw, de acordo à classificação Köppen, com temperatura média anual de 25°C, que pode ser reduzido para 15°C nas porções mais altas do país, chegando até 35°C nas regiões mais quentes (CLIMATE-DATA, 2021). Nas regiões mais

altas de Léogane, como é o caso de Fondwa, o microclima é do tipo Cwb, ou seja, clima tropical de altitude com inverno seco e verão quente (CLIMATE-DATA, 2021). No topo das montanhas e no planalto, onde localiza-se Fondwa, as temperaturas podem oscilar entre 15 e 27°C, a menor temperatura mínima registrada foi de 4°C (PRRNU, 2017).

A precipitação média anual de Haiti é de 1.400 mm, mas apresenta variações significativas, desde quase 4.000 mm nas áreas de altitude elevada para menos de 350 mm nas planícies semiáridas. Em Fondwa a precipitação anual varia entre 1.200 e os 1.400 mm. (CLIMATE-DATA, 2021).

De acordo com o Sistema de Classificação de Zonas de Vida (HOLDRIDGE, 1967), haviam nove zonas de vida no Haiti: Floresta subtropical de Thor, Floresta subtropical seca, Biomas de zona árida, Floresta subtropical úmida, Florestas tropicais de carvalhos, Floresta úmida subtropical, Floresta tropical subtropical, Floresta subtropical húmida de altitude inferior, Floresta subtropical de altitude (HOLDRIDGE, 1967). Fondwa está localizado em uma área de floresta subtropical de altitude. Em 1960 a floresta cobria cerca de 60% do território haitiano, caindo drasticamente para 13,6% no ano 2000 e para 3,5% em 2011 (MARNDR, 2016). Em relação ao uso da terra, o Haiti possui 66,4% de terras agriculturáveis e 38,5% de terras aráveis. Destes, 10,2% indicadas para culturas permanentes e 17,7% para pastagens permanentes (MARNDR, 2016). Fondwa é território com relevo muito acidentado, que carece de estudos de ordenamento do território, e dos danos causados pela erosão, agravados pelo mau uso na condução das culturas (JOSEPH et al., 2023).

As formações do relevo e dos solos do Haiti provêm principalmente do intemperismo de rochas vulcânicas e depósitos sedimentares (COLMET-DAAGE ET al., 1969). Os solos podem ser classificados de acordo com seu grau de evolução, como função principalmente de declividade, pluviosidade e a natureza do substrato rochoso. Os solos menos desenvolvidos encontram-se em encostas íngremes, onde o escoamento favorece o transporte dos elementos componentes mais finos do solo, ou em áreas com clima árido, porque a baixa pluviosidade retarda a taxa de intemperismo (GRET/FAMV, 1990).

Em altitudes mais elevadas, cerca de 1.600 metros, no vasto maciço basáltico de Furcy, onde Fondwa está localizada, os solos são vermelhos, às vezes brilhantes, de 1 a 2 metros de espessura (COLMET-DAAGE et al., 1969). Segundo o Bureau des Mines et de L'énergie (1990) o departamento Oeste, onde se encontra Fondwa, está coberto por uma sucessão de calcários do Eoceno e do Mioceno. Os solos calcários, derivados de rochas sedimentares predominam em todo o país e cobrem mais de 80% do território (WOODRING, et al., 1924).

Fondwa possui área de 28 km² e população de 12.000 pessoas, 80% dessa é camponesa e mais da metade tem menos de 20 anos (MAZER et al., 2022). A Figura 2 mostra a delimitação territorial, a hidrografia e as estradas de Fondwa. É a décima seção comunal de Léogâne, que começa na estrada nacional número 4 de Bas-Tonel e termina numa das suas localidades denominada Departamento (JOSEPH et al., 2023).

Em Fondwa, os solos encontrados são do tipo Ferralíticos e Fersialíticos de acordo com a classificação americana de solos e na classificação brasileiro do solo é relativo aos Neossolos (BOYER, 1982). A profundidade e as características químicas dos solos são altamente variáveis, muitas vezes é calcário duro, pouco evoluído devido à baixa taxa de decomposição da rocha-mãe e seu talude o que torna a produção de matéria orgânica muito importante para fertilizar os solos (BELLANDE, 2009). O pH dos solos de Fondwa está entre 7,4 e 7,7 (FLEURIDOR, 2013).

As principais culturas encontradas em Fondwa são: batata-doce, feijão, milho, banana, mandioca e café (JOSEPH et al., 2023). Entre as diferentes culturas mencionadas, deve-se destacar que o cultivo de batata-doce é uma das mais importantes fontes de renda para os camponeses (JOSEPH et al., 2023).

4.2 Etapas da Realização do Estudo

Visando caracterizar a cadeia da batata-doce na região de Fondwa, elaborou-se questionário semi-estruturado que procurou obter informações quanto a cadeia produtiva e comercial (na visão dos camponeses) da referida cultura. O questionário detalhado encontra-se no Anexo 1. O estudo foi realizado de abril a novembro de 2022 e foi dividida em quatro partes principais:

Na primeira, foi realizado um levantamento preliminar informal com camponeses em Fondwa para identificar os genótipos de batata-doce cultivados. O levantamento foi realizado nas quatro principais comunidades de Fondwa (Tombe-Gâteau, Piton, Beloc e Bas-Tonelle). O transplante dos genótipos foi realizado pelos camponeses em seus campos e os genótipos foram submetidos à caracterização morfológica aos 90 dias após transplante.

Na segunda, foi realizada a caracterização morfológica das cultivares identificadas, valendo-se de 24 descritores morfológicos sugeridos pelo Centro Internacional da Batata (CIP, 1991) como referencial. Foram considerados 16 descritores morfológicos da parte aérea e 8 descritores morfológicos da parte subterrânea. O Anexo 1 resume as características morfológicas avaliadas e a descrição de cada descritor (CIP, 1991).

Com os escores atribuídos a cada descritor, foi realizada análise multivariada de agrupamentos, visando determinar similaridade entre os genótipos em função de suas características morfológicas. Para determinar a similaridade ideal, foi utilizado o método de Ward.D que utiliza a distância Euclidiana como medida da distância de similaridade entre cada genótipo, utilizando-se o software R.

Na terceira, consistiu em caracterização da produtividade dos genótipos identificados. Para essa, cinco amostras de um metro quadrado foram coletadas aleatoriamente em 10 unidades agrícolas de diferentes camponeses. Em Fondwa a batata-doce é geralmente cultivado com uma distância de plantio entre estacas de 20-25 e entrelinhas de 100 cm, totalizando entre 40.000-50.000 plantas por ha. Em cada metro quadrado foi colhido de 4 a 5 plantas. Uma balança tipo R14 C foi utilizada para obtenção da massa verde da parte subterrânea de cada amostra coletada.

Quadro 1 - Tópicos principais considerados no questionário sugerido visando conhecimento da cadeia produtiva da batata-doce na região de Fondwa, Haiti

Tópicos	Descritivos no questionário
1 - Cultivares	Cultivares utilizadas, origem dos cultivares, método de aquisição dos cultivares antigos e novos.
2 - Área cultivada e propriedade da terra	Quantidade de campos de batata-doce cultivada pelo camponês, tamanho desses campos, maneira de afirmar.
3 - Manejo da Cultura	Método de preparo do solo, ferramentas usadas, utilização de fertilizantes.
4 - Sistemas de Produção	Uso agrícola da área, cultura utilizada em associação.
5 - Observações quanto a presença de insetos e dano	<i>Cylas formicarius</i> , <i>conoderus vespertus</i> e <i>Omphisa anastomasalis</i> .
6 - Usos da batata-doce	Comercialização, processamentos, produtos derivados batata-doce doce, subsistência.
7- Comercialização	Tipo de mercado, valores negociados

Fonte: O autor.

Na quarta, foi caracterizado o sistema de produção predominantes das unidades rurais com base em questionário elaborado (Anexo 2). Esse consta de 81 questões, agrupados em sete tópicos, conforme o Quadro 1. O questionário foi testado previamente em 4 camponeses. Após teste, esse foi aplicado a 39 camponeses-produtores de batata-doce, em quatro localidades de

Fondwa: Tombe-Gateau, Piton, Beloc e Bas-Tonelle, com o objetivo de explorar o conhecimento dos camponeses sobre os sistemas de produção de batata-doce utilizados.

Para a escolha dos 39 camponeses foram levados em consideração: facilidade de acesso, concordância em participar da entrevista e para a coleta de dados durante a colheita. A coleta de dados do levantamento foi realizada por quatro jovens agrônomos treinados na Universidade de Fondwa, familiarizados com a região e com o cultivo da batata-doce. Entre esses, dois são camponeses da região de Fondwa e cultivam batata-doce.

5 Resultados

5.1 Genótipos Identificados

Durante a safra de abril – novembro de 2022, em Fondwa, foram identificados 12 cultivares de batata-doce. As cultivares foram identificadas, pelos camponeses, com os seguintes nomes locais: *Bwadife*; *Bwafè*; *Sòpa*; *Gwadeloupeyen*; *Dèyèsenmak*; *Timòpyon*; *Tilikné*; *Sovenouris*; *Lawoz*; *Gwosavyen*; *Mòtifye* e *Beauregard*. Outras cultivares foram citadas pelos camponeses, porém não foram encontradas ou cultivadas em 2022.

Os camponeses afirmam que há cerca de 30 anos a batata-doce era pouco cultivada na região e destinada essencialmente ao autoconsumo familiar e foram relatadas outras cultivares locais, dos quais muitas já desapareceram. Dessas cultivares específicas de Fondwa, foram relatados outras 28, ainda cultivadas, identificados com os seguintes nomes locais: *Bisantnè*; *Tibosan*; *Toufeleta*; *Fanmjalous*; *Tisavyen*; *Tipoulpoul*; *Dyòlma*; *Banboumanyòk*; *Tikleman*; *Bouzenkanpe*; *Tilyann*; *Podanj*; *Mòtifye*; *Chaymilèt*; *Fanmfouye*; *Growòch*; *Tikawòt*; *Twòppoutè*; *Banbousalnav*; *Dyasfora*; *Tichika*; *Grennbèf*; *Tifrany*; *Grennogisten*; *Zannoboulin*; *Kabannbèf*; *Kayimit*; *Belanten além de Bwadife*; *Laroz*; *Sòpa* e *Bwafè*.

Das 12 cultivares relatadas, os camponeses reportaram cinco, como antigas: *Bwadife*, *Timòpyon*, *Sòpa*, *Bwafè* e *Laroz*. Essas estão sendo cultivados há mais de 25 anos. Os camponeses ainda as utilizam, pois reconhecem como as de alto rendimento, mais adaptadas às condições climáticas, mais resistentes às pragas e de fácil obtenção de mudas.

Em programa de coleta botânica realizado em Camp Perrin (departamento Sul de Haiti, 180 km de Fondwa, com clima de tipo Aw e presença de Vertissolos), os camponeses relataram 52 nomes locais de cultivares de batata-doce, mas durante a coleta no campo, os técnicos conseguiram identificar apenas 30 cultivares (MARNDR, 2013). Dessa forma, a coleta de germoplasma de batata-doce em propriedades rurais implicaria em uma situação em que dois acessos diferentes em um banco de genes poderiam corresponder ao mesmo genótipo (MOULIN et al., 2012).

No Brasil, a maior parte dos genótipos de batata-doce encontrados é mantida por camponeses e comunidades indígenas, as quais contribuem para conservação de genótipos adaptados aos ecossistemas locais (MOULIN et al., 2012). Porém, há grande confusão e indecisão quanto a esses genótipos. Isto porque, em muitos casos, diferentes nomes são dados a uma mesma variedade (AUGUSTIN et al., 2000).

A ocorrência de duplicatas encarece e dificulta a manutenção e estudo adequado dos acessos (NEIVA et al., 2011). Genótipos duplicados podem ser identificados, por exemplo, pela

caracterização morfológica (RITSCHER; HUAMÁN, 2002). A caracterização morfológica consiste na análise da forma e estrutura dos órgãos das plantas com base em descritores pré-estabelecidos (RAMOS et al., 1999). No caso da batata-doce, a caracterização morfológica é feita avaliando-se características do caule, folhas e raízes tuberosas (CIP, 1991).

Pela falta de estrutura para pesquisa científica na Universidade de Fondwa, logística e tempo reduzido de execução da pesquisa (mestrado e pandemia) foi possível coletar os dados de produtividade de sete dos doze genótipos relatados: Gwosavyen, Gwadeloupeyen, Sòpa, Bwadife, Dèyèsenmak, Timòpyon e Sovenouris. Não foi possível coletar dados de produtividade suficientes para análise estatística das demais cultivares porque, não foram encontrados campos suficientes para compor amostra representativa no momento da colheita. Por isso, recomenda-se novos estudos de prospecção à campo para identificação de genótipos cultivados em Fondwa e respectivo potencial agrônomo e em ambiente único ou controlado, através de delineamento experimental adequado.

5.2 Caracterização Morfológica dos Genótipos Cultivados em Fondwa

As Tabelas 4 e 5 mostram os índices atribuídos aos 24 descritores morfológicos (Anexo 2), sendo 16 descritores para parte aérea e 8 para parte subterrânea de 12 genótipos (CIP, 1991). Os resultados dos descritores da parte aérea e subterrânea indicam variabilidade entre os genótipos. Os índices foram utilizados para gerar análise multivariada (dendrograma) de dissimilaridade entre genótipos.

A cor predominante da rama, para a maior parte dos genótipos foi verde com 58,6%. Outras cores identificadas foram: verde com algumas manchas roxas em 25% dos genótipos; predominância da cor roxa em 8,3% dos genótipos; e cor verde com muitas manchas roxas escuras em 8,3%. Avaliando características morfológicas de 40 genótipos no Brasil foi relatado que, 42,5% dos genótipos apresentaram ramos da cor verde; 25% de cor verde com poucas manchas avermelhadas, 17,5% de cor verde com muitas manchas roxas, 17,5% de cor verde com muitas manchas roxas, 7,5% de predominantemente vermelho e 7,5% cor de completamente vermelho escuro (CAMARGO, 2013).

Para a cor secundária da rama, 41,7% das folhas apresentaram base verde e 33,3% não apresentaram cor secundária em acordo ao descritor de referência e 25% apresentaram outras cores. Caracterizando 1.303 acessos de batata-doce em Uganda, relatou-se que a maioria (58%) não tinha cor secundária da rama, 26% tinham nódulos roxos, 10% tinham bases roxas e 6% tinham pontas roxas (YADA et al., 2010)

Tabela 2 - Caracterização da parte aérea de 12 genótipos de batata-doce referente a 16 descritores do CIP (1991), Fondwa-Haiti, 2022

Parte aérea																
Cultivar local	cpr	csr	paf	cfp	tlf	nlf	flc	pv	cp	pp	cfm	cfi	tfm	fgf m	de	ce
Gwadeloupeyen	3	4	0	7	0	3	2	3	3	1	1	2	5	7	1	5
Bwadife	3	2	0	7	0	3	2	3	5	8	3	2	5	6	1	5
Dèyèsenmak	5	1	5	3	0	1	0	3	3	5	3	2	5	3	3	3
Sòpa	1	1	5	7	0	1	0	3	1	1	2	2	3	3	1	5
Lawoz	1	0	0	3	7	5	5	2	1	1	2	2	3	6	1	1
Beauregard	3	1	0	3	7	5	7	8	1	5	3	2	3	6	1	1
Gwosavyen	1	0	7	5	5	3	2	2	1	1	2	2	3	6	1	3
Tilikné	1	0	5	7	5	5	4	5	1	1	2	2	3	6	1	3
Bwafè	1	7	3	3	3	3	4	3	1	1	2	2	3	6	1	1
Timòpyon	1	1	7	5	5	3	4	2	1	1	1	2	3	6	3	3
Sovenouris	6	1	5	3	5	5	4	8	3	9	3	5	5	4	1	3
Mòtifye	1	0	7	3	7	3	1	2	1	1	1	2	3	7	3	3

cpr: Cor predominante da rama, csr: Cor secundária da rama, paf: Pubescência do ápice da folhagem, cfp: Comprimento da folhagem principal, tlf: Tipos de lóbulos foliares, nlf: Número de lóbulos foliares, flc: Formato do lóbulo central, pv: Pigmentação das veias, cp: Comprimento do pecíolo, pp: Pigmentação do pecíolo, cfm: Cor da folha madura, cfi: Cor da folha imatura, tfm: Tamanho da folha madura, fgfm: Formato geral de folha madura, de: Diâmetro do entrenó, ce: Comprimento do entrenó.

Para a característica pubescência do ápice da rama, apenas 33,4% apresentaram pubescência moderada, 25% apresentaram pubescência densa, 8,3% pubescência fina e ausência de pubescência em 33,3% dos genótipos. No trabalho já citado, em acessos em Uganda, observou-se que a pubescência do ápice da rama estava ausente em 52% dos acessos, enquanto a pubescência fina, moderada e densa foi observada em 31, 13 e 4% dos acessos, respectivamente (YADA et al., 2010).

Quanto ao comprimento da rama principal, houve predominância de 50,0% dos genótipos com tipo de haste ereta (<75 cm), seguido por 33,3% com hastes dispersas e 16,7% semiereta (75-150 cm). Resultados divergentes já foram encontrados no Brasil, frequência de 73,3% para o comprimento ereto e 26,6% semiereto (RITSCHER; HUAMÁN, 2002) e frequência de 90% dos genótipos com comprimento ereto e 10% semiereto (AUGUSTIN et al., 2000).

Para o tipo de lóbulo da folha, os genótipos apresentaram lóbulos superficiais para 8,3%, seguido por 25% de lóbulos profundos, 33,3% de lóbulos moderados e 33,3% de genótipos com ausência de lóbulos. Em caracterização e avaliação de 57 genótipos de batata-doce na África do Sul relatou-se tipo lóbulo da folha era efetivamente moderada com 29%, profunda com 29%, sem lóbulos com 24% e com lóbulos superficiais 18% (LAURIE et al., 2013).

Quanto ao número de lóbulos da folha, os genótipos avaliados, 50% foram classificados com três lóbulos, o que representou a maior expressão nessa característica, seguido com 33,3% de genótipos com cinco lóbulos e 16,7% dos genótipos não apresentam lóbulos. No Brasil, em estudo de 11 genótipos, também foram classificados na maioria (54,5%) com três lóbulos e 45,5% com folhas com cinco lóbulos (CAVALCANTE et al., 2008).

O formato do lóbulo central foi caracterizado como formato semielíptico para 33,3% dos genótipos, seguido por 25% de lóbulo com formato triangular, 8,3% por formatos elípticos, oblongas e lanceolados, e ausência de formato em 16,7% dos lóbulos centrais dos genótipos. No Brasil com 72% dos genótipos de lóbulo com formato triangular, 15% semielíptico, 10% elípticos e 3% semicircular (VEASEY et al., 2007), ainda diferente dos resultados de genótipos disponíveis na África do Sul, onde 81% dos genótipos são de formato lanceolados, 9% com formato linear e largo e 10% com formato triangular (LAURIE et al., 2013).

A pigmentação das nervuras encontradas foi com manchas roxas na base da nervura principal para 41,7% dos genótipos avaliados, constatando-se ainda 16,7% com todas as nervuras totalmente roxas, 8,3% com todas as nervuras parcialmente roxas e 33,3 das nervuras encontradas foram verdes. No Brasil, em um estudo de 11 genótipos a pigmentação das nervuras inferiores com predominância de cor verde para foi maioria (72,7%), seguido por parcialmente roxa (18,2%) e com manchas roxas na base da nervura principal (9%) (CAVALCANTE et al., 2008).

Para a pigmentação do pecíolo, houve coloração diferente entre os acessos avaliados, com predomínio da cor verde com 66,7% dos genótipos, 16,7% apresentaram coloração verde com manchas roxas em todo o pecíolo, 8,3% coloração completa e 8,3% alguns pecíolos verdes e alguns roxos. No Brasil, avaliando 40 genótipos, os resultados foram diferentes, com a maior parte dos genótipos, 42,5%, com cor verde com roxo na inserção da folha, 20% verde, 10% verde com roxo nas inserções verde, 10% com listas roxas 10%, além de roxa com verde na inserção da folha e alguns pecíolos roxos 7,5%, completamente roxo e verde com manchas roxas (CAMARGO, 2013).

Quanto ao comprimento do pecíolo foram observadas apenas três categorias com 66,7% dos genótipos com pecíolo muito curto (<10 cm), 25% com comprimento curto, e 8,3% com comprimento intermediário. No Brasil a maioria dos genótipos tem de a apresentar pecíolo intermediário ou 47,5 % (estudo de 40 genótipos) (CAMARGO, 2013).

Para a característica cor da folha madura, também foram observadas apenas três categorias, com 41,7% dos genótipos com cor verde, 33,3% com cor verde com pontas roxas e 25% dos genótipos com folhas amarelo-esverdeadas. Resultados diferentes foram encontrados

no Brasil que reportou 30% da cor amarela esverdeada, 6,7% de cor verde, 33,3% de cor verde com pontas roxas, 15% de cor verde acinzentado, 1,6% de cor verde com veios roxos, 3,3% de cor verde na superfície superior e roxa na superfície inferior d folha e 10% de cor roxo em ambas as superfícies para as folhas maduras dos seus genótipos (DE ANDRADE et al., 2017)

Para a cor da folha imatura, observou-se que a maioria das folhas foram de cor verde com 91% dos genótipos e 8,3% de cor verde com nervuras roxas. Não foi encontrado folha imatura de cor verde acinzentado e roxo em ambas as superfícies. Resultados diferentes foram encontrados no Brasil que verificaram que a maior predominância foi da cor verde com bordas roxas em 72,7% dos genótipos, seguida da cor verde 9,1%, cor predominantemente roxa em 9,1% e roxo em ambas as superfícies em 9,1% (CAVALCANTE et al., 2008).

Foram observadas somente duas categorias fenotípicas para tamanho da folha madura, ou seja, pequena (< 8 cm) para a grande maioria dos genótipos (66,7%) e folha madura de tamanho médio (entre 8 e 15 cm) com 33,3%. Em Uganda, relatou-se somente duas categorias fenotípicas para tamanho da folha madura, tamanho médio (8–15 cm) para 69% dos genótipos e folhas pequenas (<8 cm) foram observadas em 31% dos genótipos (YADA et al., 2010).

Para o formato geral da folha madura, observou-se predominância de 58,3% para o formato lóbulo, seguidos para os formatos cordado e quase separados, respetivamente 16,7% e 16,7% e o formato triangular com 8,3%. Não foram encontradas folhas maduras com formato redonda e reniforme. Resultados diferente foram encontrados na Índia que avaliaram características morfológicas de 1.630 genótipos e mostraram que a frequência máxima foi observada no formato cordado com 81,6% dos genótipos, seguido de folhas lobadas por 16,7% e estreitamente lobadas 1,7% (VIMALA et al., 2012).

Quanto ao diâmetro do entrenó foram observadas apenas duas categorias, ou seja, muito fino para a maioria dos genótipos (75%) e fino para os demais (25%). Esta característica é muito importante em Fondwa já que os camponeses, depois de cortar as ramas, costumam deixá-las no campo uns três dias para as folhas caírem e evitar a perda de água. Isto é positivo porque as ramas são finas e, portanto, apresentam menor resistência e no plantio podem morrer pois apresentam baixa quantidade de reservas necessárias para o desenvolvimento das raízes tuberosas.

Para a característica comprimento do entrenó foram observadas apenas duas categorias, com predominância (75%) do comprimento curto (3-5 cm), seguido (25,0%) do comprimento intermediário (6-9 cm). Caracterizando 1.303 acessos de batata-doce em Uganda, se descobriu que a maioria dos acessos (68%) tinha entrenós curtos (3-5 cm), 23% muito curtos (<3 cm), enquanto 9% eram intermediários de comprimento (6-9 cm) (YADA et al., 2010).

Foram encontrados quatro formatos de raízes de batata-doce em Fondwa (Tabela 5), predominando raízes com formato elíptico (50,0%), redondo (25,0%), elíptico longo (16,7%) e longo irregular 8,3%. Encontraram oito classes fenotípicas, com predominância dos formatos de raízes longo elíptico de 42,5% e irregular de 24,1%, 12,6% redonda, 10,2% redonda e elíptica, 6,5% oboval, 2,8% oblonga e longa, 0,8% elíptica e 0,5% oblongas (RITSCHER; HUAMÁN, 2002).

Tabela 3 - Caracterização da parte subterrânea de 12 genótipos de batata-doce referente a 8 descritores do CIP (1991), Fondwa-Haiti, 2022

Parte subterrânea								
Cultivar local	fr	fsr	Cpcr	iccr	cscr	cpc	cps	dcps
Gwadeloupeyen	8	2	7	1	7	9	6	0
Bwafife	1	5	2	2	1	3	2	1
Dèyèsenmak	2	5	2	3	6	2	5	4
Sòpa	2	2	5	2	0	7	5	2
Lawoz	1	2	2	1	2	2	0	1
Beauregard	2	2	4	2	6	6	0	1
Gwosavyen	2	6	7	3	0	9	0	2
Tiliknè	2	1	1	3	0	1	0	1
Bwafè	1	1	8	3	0	9	0	1
Timòpyon	8	1	2	2	2	4	3	1
Sovenouris	2	2	3	2	2	3	2	3
Mòtifye	9	1	5	2	2	3	2	9

fr: Formato raiz, fsr: Falhas na superfície da raiz, cpcr: Cor predominante da casca da raiz, iccr: Intensidade da cor da casca da raiz, cscr: Cor secundária da casca da raiz, cpc: Cor predominante da polpa, cps: Cor da polpa secundária, dcps: Distribuição da cor da polpa secundária.

Os formatos de raízes elíptico, redondo e elíptico longo são muito desejáveis já que o objetivo é obter batata-doce para venda e para alimentação humana. O formato longo irregular que representou apenas 8,3% é geralmente consumido pelos camponeses por ter um valor de mercado menor do que outros formatos.

Em relação aos defeitos na superfície das raízes, foram constatadas quatro categorias fenotípicas: defeito tipo veia proeminente, característica indesejável para comercialização, ocorreu em 41,7% dos genótipos; defeitos pele de jacaré em 33,3%; defeito tipo ranhuras longitudinais rasa 16,7%; e ranhuras longitudinais profundas em 8,3% dos genótipos. No Brasil foram observado batata-doce com superfície sem defeitos em 67,4 % das cultivares, defeito pele de jacaré em 2,2%, defeitos tipo veia em 17,4 %, constrições horizontais superficiais em 4,2 %, e fendas horizontais superficiais em 8,7 % dos genótipos (MOULIN et al., 2012).

Quanto a cor predominante da casca da raiz, característica desejável para atrair o consumidor da batata-doce (Tabela 8), foi encontrado diversidade de cores muita grande com

33,3% de cor creme, 16,7% para a cor marrom alaranjada, 16,7% para a cor vermelha, 8,3% para a cor roxa, 8,3% para a cor avermelhada, 8,3% para a cor amarela e 8,3% para a cor laranja. Em uma dissertação sobre o papel da batata-doce na dieta e nutrição das famílias haitianas rurais, foi mostrado que 70% dos haitianos preferem comer batata-doce de cor vermelha e 30% não tem preferência (DESSALINES, 2008).

Quanto a cor secundária da casca da raiz, 33,3% apresentou coloração creme como cor secundária, 16,7% como rosada, 8,3% como vermelha e os demais 41,7% apresentaram ausência de cor secundária da casca da raiz. Resultados diferentes sobre 11 genótipos foram caracterizados com 90,9% da coloração da raiz secundária branca e 9,1% com a coloração da raiz de cor rosada no estado Alagoas do Brasil (CAVALCANTE et al., 2008).

A coloração predominante da polpa da raiz também apresentou elevada diversidade, sendo 25% de coloração fortemente arroxeadas, 25% de coloração creme escura, 16,7% de coloração creme claro, seguidas por 8,3% para a coloração amarela clara, 8,3% branca, 8,3% laranja clara e 8,3% marrom alaranjada. Na dissertação sobre o papel da batata-doce na dieta e nutrição das famílias rurais no Haiti, foi mostrado que a maioria não gosta de consumir batata-doce com polpa alaranjada, demonstrando que os projetos de introdução da batata-doce de polpa alaranjada no Haiti somente devem ser realizados em colaboração com os camponeses haitianos (DESSALINES, 2008).

A coloração alaranjada da polpa de batata-doce indica presença de alto teor de betacaroteno (em média, 115 mg/kg de raiz, contra menos de 10 mg/kg de raiz em cultivares com polpa branca e cremosa), substância que no organismo humano é transformada em vitamina A (SILVA et al., 2010). Estima-se que o consumo de 25 a 50 gramas de batata-doce com essa característica pode suprir a necessidade diária de vitamina A, substância importantíssima para a saúde da população, principalmente das crianças, pois ajuda a prevenir doenças oculares e dermatológicas, favorece o crescimento e o desenvolvimento e fortalece as defesas do organismo contra infecções (EMBRAPA, 2013).

Para a característica cor secundária da polpa da raiz foi ausente para 41,6%, a coloração creme foi encontrada em 25%, rosada em 16,6%, vermelha em 8,3% e amarela em 8,3 %. Analisando 60 genótipos de batata-doce no Brasil (DE ANDRADE et al., 2017), foi constatado que a cor secundária da polpa da raiz estava ausente em 78,3% das amostras, roxa em 20% e laranja clara em 1,7 %, o que é diferente deste trabalho.

Para a distribuição da cor da polpa, 50,0% dos genótipos apresentaram anel próximo da casca, 16,7% apresentaram grande anel próximo da casca, 8,3% apresentaram anel fino na

polpa e 8,3% apresentaram manchas cobrindo quase toda a superfície e manchas esparsas intensas. No Brasil, em 60 genótipos de batata-doce (DE ANDRADE et al., 2017), foi encontrado em 76,7% das amostras sem formação de anel e 23,3% com anel próximo à casca.

5.2.1 Dissimilaridade entre os genótipos

Para analisar a dissimilaridade entre os genótipos, foi produzido dendrograma com os índices dos 24 descritores morfológicos. A análise multivariada de agrupamento das características morfológica dos 12 genótipos, com base nos 24 descritores morfológicos da batata-doce cultivados em Fondwa, possibilitou a estruturação de 4 agrupamentos (Figura 2). Para 11 genótipos de batata-doce no Brasil, estudo semelhante, apontou seis subgrupos, destacando a existência de diferença significativa entre os genótipos de batata-doce (CAVALCANTE e al., 2008).

Os genótipos mais dissimilares, ou seja, aqueles que apresentam a maior distância Euclidiana entre os descritores analisados, são *Bwadife* e *Mòtifye* (18,97) e os mais similares são *Lawoz* e *Tilikné* (8,43).

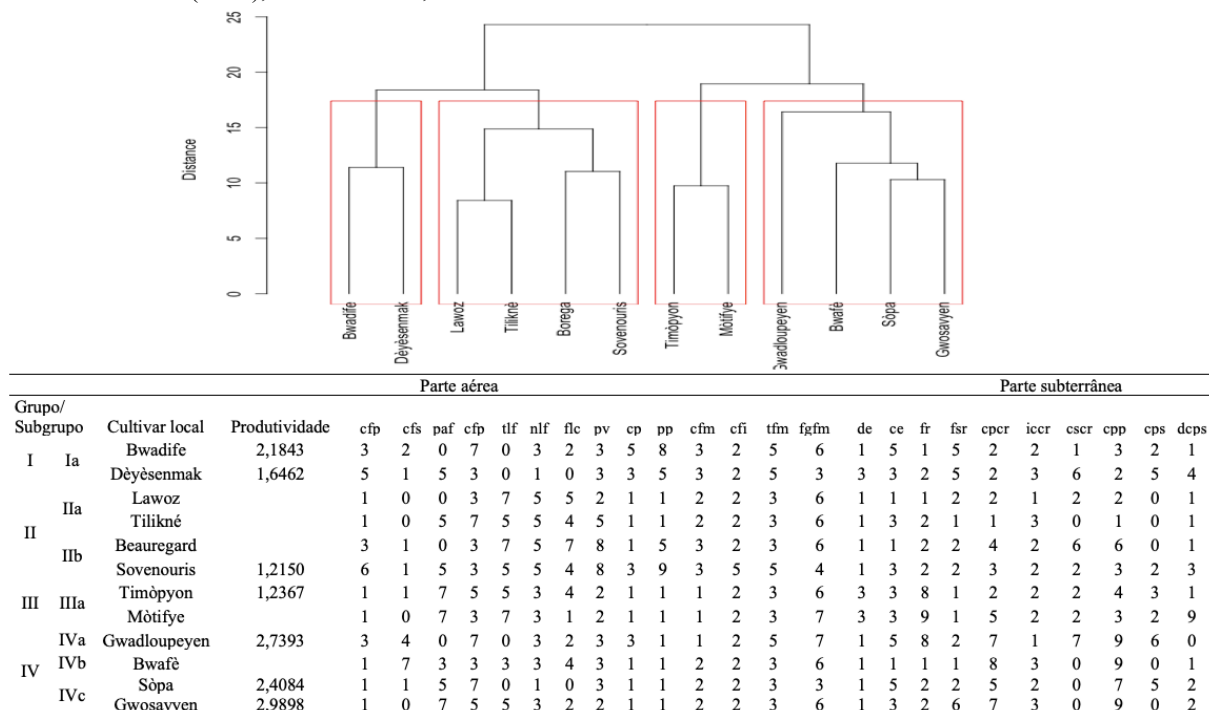
Os genótipos associados ao Grupo I, *Bwadife* e *Dèyèsenmak*, apresentam 29,2% de identidade entre os descritores morfológicos. Há identidade nos tipos de lóbulos foliares, 20,9% para a parte aérea, na pigmentação das nervuras, na cor da folha madura, na cor da folha imatura e 8,3% nas falhas da superfície das raízes e na cor predominante da casca.

Vale ressaltar que esses genótipos morfolologicamente semelhantes têm origens distintas. De acordo com os camponeses, o *Bwadife* é cultivar local que vem sendo cultivada há cerca de 26 anos e a cultivar *Dèyèsenmak* vem de Léogâne foi introduzida há 6 anos na região.

O grupo II é dividido em 2 subgrupos que incluem 2 genótipos cada e apresentam identidade em descritores morfológicos específicos tanto na parte vegetativa quanto nas raízes: *Lawoz* e *Tilikné*, formando um subgrupo com maior identidade entre os descritores, e *Beauregard* e *Sovenouris* constituindo um subgrupo mais dissimilar.

Entre *Lawoz* e *Tilikné*, há 50,0% de identidade: 41,7% para a parte aérea, especificamente na cor predominante da rama, na cor secundária da rama, no número de lóbulos das folhas, no comprimento do pecíolo, na pigmentação do pecíolo, na cor da folha madura, na cor da folha imatura, no tamanho da folha madura, a forma geral da folha madura, o diâmetro do entrenó; e 8,3% nas partes cor da polpa secundária e distribuição da cor da polpa secundária.

Figura 2 - Dissimilaridade entre os 12 genótipos de batata-doce, estabelecido pelo método Ward.D utilizando-se a distância euclidiana, com base em 24 descritores morfológicas, 16 parte aérea e 8 da parte subterrânea do CIP (1991), Fondwa-Haiti, 2022



Fonte: O autor

Entre o *Beauregard* e o *Souvenouris* há 37,5% de identidade: 25,2% para as partes vegetativas na cor secundária da rama, no comprimento da folhagem principal, no número de lóbulos foliares, na pigmentação das veias, na cor da folha madura, no diâmetro do entrenó, nas falhas da superfície da raiz; e 12,5% para as partes subterrâneas, no formato raiz, na intensidade da cor da casca da raiz. A cor da polpa do *Beauregard* é laranja e a cor do *Souvenouris* é creme.

O grupo III inclui 2 genótipos, *Timòpyon* e *Mòtifye*, que apresentam 58,3% de identidade morfológica. A parte aérea tem 45,8% de identidade para a cor predominante da rama, pubescência da rama, número de lóbulos foliares, pigmentação da veia, comprimento do pecíolo, pigmentação do pecíolo, cor da folha madura, cor da folha imatura, tamanho da folha madura, diâmetro do entrenó, comprimento do entrenó e 12,5% para a parte subterrânea na intensidade da cor da pele da raiz e na cor secundária da pele da raiz.

O genótipo *Sòpa* é o mais semelhante do *Gwosavyen*, menor distância euclidiana e tem 41,7% de identidade entre os descritores, ou seja 29,2% para as partes vegetativas no comprimento da folhagem principal, no comprimento do entrenó e 12,5% no formato da raiz, na cor secundária da casca da raiz e na distribuição da cor da polpa secundária.

Quadro 2 - Características visuais, indicadas como mais importantes pelos consumidores, das cultivares de batata-doce indicadas pelos camponeses de Fondwa, Haiti

Grupo/ subgrupo	Cultivar	Formato raiz	Cor predominante da casca da raiz	Cor predominante da polpa
Ia	Bwadife	Redondo	Creme	Creme escuro
	Dèyèsenmak	Redondo e elíptico	Creme	Creme claro
IIa	Lawoz	Redondo	Creme	Creme claro
	Tilikné	Redondo e elíptico	Branco	Branco
Iib	Beauregard	Redondo e elíptico	Laranja	Laranja claro
	Sovenouris	Redondo e elíptico	Amarelo	Creme escuro
IIIa	Timòpyon	Longo e elíptico	Creme	Amarelo claro
	Mòtifye	Irregular e longo	Marrom alaranjado	Creme escuro
Iva	Bwafè	Redondo	Roxo avermelhado	Fortemente roxo
	Sòpa	Redondo e elíptico	Marrom alaranjado	Marrom alaranjado
Ivb	Gwosavyen	Redondo e elíptico	Vermelho	Fortemente roxo
Ivc	Gwadeloupeyen	Longo e elíptico	Vermelho	Fortemente roxo

Fonte: O autor

No Brasil a batata-doce comercializada nos grandes centros urbanos tinha polpa branca ou creme e periderme rosa, roxa ou branca. Também são comercializadas batata-doce com película externa amarela ou creme, com polpa amarelo clara, salmão ou mesmo roxa (MIRANDA et al., 1995). O formato da raiz tuberosa é atributo importante para o consumidor. Geralmente, as batata-doce preferidas têm forma lisa, redonda, elíptica e alongada (MIRANDA et al., 1995). O quadro 2 mostra algumas Características visuais, indicadas como mais importantes pelos consumidores.

Em estudo sobre as características do mercado consumidor de batata-doce no estado de Sergipe, surpreenderam-se com o fato de que 74,9% dos consumidores observaram a cor da polpa como parâmetro para a escolha do produto: 14,0% preferem a polpa roxa, 25,0% preferem o que consideram uma polpa "mais amarelada", e a preferência pela polpa branca foi de 65,3% (EMBRAPA, 2018). Em relação à cor da pele, essa pesquisa mostrou que 47,0% dos entrevistados observam essa característica na compra e, para 66% deles, as raízes com pele mais branca ou amarelo-clara são preferidas.

Em análise de preferência dos consumidores por batata-doce de polpa laranja e polpa branca nas províncias de Maputo e Gaza, Moçambique, os resultados mostraram que quando os consumidores vêm de áreas rurais, 41,7% preferem batata-doce de polpa laranja contra 43,7% dos consumidores em áreas urbana (NAICO, 2016).

A geografia parece determinar a escolha do consumidor pela batata-doce. Os porto-riquenhos preferem batata-doce mais seca e menos doce do que os norte-americanos (Martin; Rodrigues-Sosa, 1985). Os nigerianos preferem batata-doce com raízes duras, pele lisa e sem odores desagradáveis (SSALI et al., 2021).

5.3 Análise do Potencial Produtivo dos Genótipos

Este estudo foi realizado com valores de produtividade obtidos em campos de produção camponesa, portanto, sem valer-se de planejamento e delineamento experimental. Devido à falta de estrutura para pesquisa científica na Universidade de Fondwa, da logística de coleta de amostras nos campos e o tempo reduzido para execução da pesquisa (durante a pandemia), somente foi possível coletar dados de produtividade de sete dos doze genótipos apontados como importantes: Gwosavyen, Gwadeloupeyen, Sòpa, Bwadife, Dèyèsenmak, Timòpyon e Sovenouris.

Tabela 4 - Produtividade de 7 cultivares de batata-doce em Mg ha⁻¹, Fondwa-Haiti, 2022

Cultivares	Produtividade (Mg ha ⁻¹)	Desvio padrão (Mg ha ⁻¹)	Mediana (Mg ha ⁻¹)
Gwosavyen	2,989	0,15	2,960
Gwadeloupeyen	2,739	0,09	2,777
Sòpa	2,408	0,14	2,408
Bwadife	2,184	0,10	2,173
Dèyèsenmak	1,646	0,15	1,666
Timòpyon	1,236	0,14	1,226
Sovenouris	1,215	0,18	1,195

Fonte: O autor

Não foi possível coletar dados de produtividade suficientes para análise estatística das demais cultivares pois não foram encontradas lavouras suficientes para compor uma amostra representativa no momento da colheita. Portanto, recomendam-se novos estudos de prospecção de campo para identificar genótipos cultivados em Fondwa e seu potencial agrônomo e em ambiente único ou controlado, através de um planejamento experimental.

Os genótipos *Gwosavyen*, *Gwadeloupeyen*, *Sòpa* e *Bwadife* apresentaram as maiores produtividades, com valores de 2,99, 2,74, 2,40 e 2,18 Mg ha⁻¹, respectivamente. Esses valores são 150, 137, 120 e 110% superiores à média nacional que é de 2 Mg ha⁻¹ (MARNDR, 2016). De acordo e considerando as condições climáticas de Fondwa durante a estação analisada, esses

quatro genótipos representam cultivares com potencial produtivo para recomendação aos camponeses.

Esses resultados corroboram as afirmações dos camponeses que declaram que as ‘novas’ cultivares, incluindo *Gwosavyen*, *Gwadeloupeyen* e *Sòpa*, apresentam maiores produtividades e potencial de antecipação da colheita, possibilitando, portanto, melhor preço no processo de comercialização. O genótipo *Gwosavyen*, embora potencialmente mais produtivo, fato reconhecido pelos camponeses, é cultivado principalmente por sua precocidade.

Por outro lado, 77% dos camponeses afirmam que *Gwosavyen* é a menos resistente aos ataques de *Cylas formicarius* e apenas 10% dos camponeses afirmam que a consomem. Os demais (90%) relatam que não a consomem porque não tem “gosto bom” ou “sem sabor”, é “muito macia” e, assim, sua produção é destinada principalmente ao mercado de Porto Príncipe e outras aglomerações urbanas.

Dados os problemas energéticos que os camponeses Haitianos estão enfrentando nos últimos anos, talvez essa cultivar possa ter vantagens para produção de bioenergia. A batata-doce não só pode ser considerada alimento básico, mas também oferece alternativas para a segurança energética do Haiti. A batata-doce pode ser considerada cultura básica para o desenvolvimento rural sustentável e desempenha papel essencial nas dietas, na segurança energético e na diversificação de mercado (SAKAI et al., 2020).

A cultivar *Bwadife* apresentou a quarta maior produtividade e é o genótipo mais apreciado para consumo pelos camponeses, 95% dizem ter preferência pelo seu consumo e 80% dizem ser o mais resistente ao ataque de pragas. Assim, essa cultivar merece atenção especial em qualquer programa de cultivo, uso, seleção, melhoramento e propagação de mudas. Das quatro cultivares mais produtivas, três delas fazem parte do mesmo grupo fenotipicamente mais próximo, ou seja, além de serem fenotipicamente semelhantes, são também as mais produtivas agronomicamente.

Os genótipos *Dèyèsenmak*, *Timòpyon* e *Sovenouris* apresentaram as menores produtividades, com valores de 1,65, 1,24 e 1,22 Mg ha⁻¹ (Tabela 7). Esses representam, respectivamente, 83, 62 e 61% do rendimento médio no Haiti. Também foi observada diferença de produtividade de 1,77 Mg ha⁻¹ entre o genótipo mais produtivo (*Gwosavyen*) e o menos produtivo (*Sovenouris*). Considerando apenas o critério de produtividade, esses genótipos não devem ser recomendados, mas devem ser considerados em novos estudos de acordo com os objetivos de seu cultivo.

5.4 Relação Entre Genótipos, Morfológica e Produtividade

Com base na distância euclidiana, expressa no dendrograma, as 12 cultivares foram classificadas em 4 grupos divididos em subgrupos, que permitem explorar a comparação da produtividade com as características morfológicas das cultivares entre os grupos e subgrupos, limitando-se aos dados disponíveis de produção de 7 genótipos.

No grupo I, as cultivares *Bwadife* e *Dèyèsenmak* apresentaram diferenças em termos de produtividade. Os genótipos *Bwadife* e *Dèyèsenmak*, que são morfológicamente semelhantes, têm origens diferentes. *Bwadife* é cultivar local que vem sendo cultivada há cerca de 26 anos e a cultivar *Dèyèsenmak* foi introduzida há 6 anos de acordo com os camponeses-produtores.

Destaca-se que 84,6% dos camponeses têm grande admiração pelo consumo de *Bwadife*, o genótipo mais apreciado e mais consumido, e, portanto, amplamente cultivado para consumo familiar pela maioria dos camponeses (90%), mesmo com produtividade inferior a outras 3 cultivares.

Para os grupos II e III, foram coletados dados de produtividade de apenas uma cultivar em cada grupo, *Sovenouris* e *Timòpyon*, respectivamente, assim, pode-se concluir que essas duas cultivares, nas condições edafoclimáticas de Fondwa em 2022, possuem produtividade semelhante, mas apresentam características morfológicas diferentes de acordo com sua dissimilaridade.

Não foi possível coletar dados de produção para *Beauregard* no grupo III, mas de acordo com dois estudos realizados na região de Fondwa, o *Beauregard* produziu cerca de 20 t/ha (JOSEPH et al., 2023). Estudos sobre o *Beauregard* na Carolina do Norte e Tennessee (EUA) mostraram produtividades entre 25,5 e 34,9 Mg ha⁻¹ no primeiro e 40 Mg ha⁻¹ no segundo aos 132 e 126 dias após o plantio, respectivamente (NWOSISI et al., 2017). Resultados semelhantes foram encontrados no Brasil, onde a produção comercial de raízes variou de 28,18 a 35,68 Mg ha⁻¹ para *Beauregard* (MELO et al., 2020).

O grupo IV destaca-se por incluir as 3 cultivares mais produtivas. O subgrupo mais similar é formado por *Sòpa* e *Gwosavyen* e a similaridade morfológica é evidente entre os descritores associados às raízes tuberosas.

Como não foi possível determinar a produtividade da cultivar *Bwafè*, incluídos em um subgrupo formado pelos dois anteriores, não se pode concluir que todas as cultivares desse grupo apresentam produtividade superior à produção média do Haiti, mas essa possibilidade é destacada para ser investigada em estudos futuros. A cultivar *Gwadeloupeyen*, segunda maior

produtividade observada, apresenta características morfológicas mais distantes das outras 3 cultivares, principalmente quanto aos descritores associados às raízes tuberosas.

Tabela 5 - Distância euclidiana, caracterização morfológica e produtiva de 12 genótipos de batata-doce, Fondwa-Haiti, 2022

		Gwadeloupeyen	Bwadife	Dèyèsenmak	Sòpa	Lawoz	Borega	Gwosavyen	Tiliknè	Bwafè	Timòpyon	Sovenouris															
		Bwadife	15,33																								
		Dèyèsenmak	15,72	11,40																							
		Sòpa	13,04	12,77	12,21																						
		Lawoz	17,61	13,75	15,46	14,97																					
		Borega	16,31	14,73	16,03	17,03	10,00																				
		Gwosavyen	16,06	15,20	15,39	10,30	13,19	14,83																			
		Tiliknè	17,97	13,11	14,83	12,45	8,43	12,69	12,29																		
		Bwafè	14,76	15,72	17,29	12,33	13,19	13,56	10,49	14,11																	
		Timòpyon	14,14	15,39	13,89	11,66	11,66	14,42	11,66	9,33	13,93																
		Sovenouris	18,60	12,12	12,29	15,62	13,93	11,05	15,56	12,61	16,25	14,49															
		Mòtifye	17,80	18,97	15,68	15,13	14,93	17,41	13,67	13,93	16,82	9,75	16,46														
		Parte área											Parte subterrânea														
Grupo/ Subgrupo	Cultivar local	Produtividade	pvc	svc	pv	lmv	llt	lln	scll	alvp	pl	pp	mlc	ilc	mls	gol	vid	vil	srs	srsd	psc	ipsc	ssc	pfc	sfc	dsfc	
I	Ia	Bwadife	2,1843	3	2	0	7	0	3	2	3	5	8	3	2	5	6	1	5	1	5	2	2	1	3	2	1
		Dèyèsenmak	1,6462	5	1	5	3	0	1	0	3	3	5	3	2	5	3	3	3	2	5	2	3	6	2	5	4
II	Ila	Lawoz		1	0	0	3	7	5	5	2	1	1	2	2	3	6	1	1	1	2	2	1	2	2	0	1
		Tiliknè		1	0	5	7	5	5	4	5	1	1	2	2	3	6	1	3	2	1	1	3	0	1	0	1
III	Iib	Beauregard		3	1	0	3	7	5	7	8	1	5	3	2	3	6	1	1	2	2	4	2	6	6	0	1
		Sovenouris	1,2150	6	1	5	3	5	5	4	8	3	9	3	5	5	4	1	3	2	2	3	2	2	3	2	3
IV	IIIa	Timòpyon	1,2367	1	1	7	5	5	3	4	2	1	1	1	2	3	6	3	3	8	1	2	2	2	4	3	1
		Mòtifye		1	0	7	3	7	3	1	2	1	1	1	2	3	7	3	3	9	1	5	2	2	3	2	9
IV	IVa	Gwadeloupeyen	2,7393	3	4	0	7	0	3	2	3	3	1	1	2	5	7	1	5	8	2	7	1	7	9	6	0
	IVb	Bwafè		1	7	3	3	3	3	4	3	1	1	2	2	3	6	1	1	1	1	8	3	0	9	0	1
	IVc	Sòpa	2,4084	1	1	5	7	0	1	0	3	1	1	2	2	3	3	1	5	2	2	5	2	0	7	5	2
		Gwosavyen	2,9898	1	0	7	5	5	3	2	2	1	1	2	2	3	6	1	3	2	6	7	3	0	9	0	2

Fonte: O autor

5.5 Sistema de Produção da Batata-Doce em Fondwa

Com os camponeses foi realizado o levantamento sobre o sistema de produção de batata-doce em 4 regiões de produção em Fondwa. Dos 39 camponeses entrevistados que compõem a amostra para este estudo, 33% foram coletados em *Tombe-Gâteau*, a maior região em número de camponeses e superfície ocupada, 25% em *Bas-Tonelle*, 23% em *Piton* e 19% em *Beloc*, a menor região e menor número de camponeses.

5.5.1 Características sociodemográficas de produtores de batata-doce em Fondwa

A amostra de camponeses entrevistados compreende 87% de homens e 13% de mulheres. O sistema de produção é 100% manual e familiar, sendo 26% as vezes paga uma parte da força do trabalho e 74% totalmente familiar. As atividades associadas ao cultivo da batata-doce são realizadas de acordo com o gênero, os homens se encarregam das tarefas mais pesadas: lavoura, sulcamento, plantio das estacas, capina e a colheita. As mulheres participam

espalhando a palha no solo a ser cultivado, coletando as raízes e preenchendo os cestos de venda.

Em acordo com a área de terra cultivada, foi encontrado neste estudo que área cultivada em batata-doce é classificada em 3 grupos: produtores com área cultivada com batata-doce entre 0,08 - 0,78 ha que representam 41%; produtores com área cultivada entre 0,79 - 1,95 ha que são 46,2% e os produtores com maior área, cultivando entre 1,96 a 5,07 ha que representam somente 12,8%.

Segundo Motsa et al. (2015) a batata-doce pode desempenhar papel vital nos sistemas de agricultura familiar devido à sua versatilidade, tolerância à seca e papel positivo na segurança alimentar. Os camponeses entrevistados indicaram vizinhos que também cultivavam batata-doce, estimando-se, com base nos dados levantados com os camponeses, 431 produtores de batata-doce na Região de Fondwa.

Também foi observado que, em média, os camponeses de Fondwa cultivam 3 campos de batata-doce por safra com área de 0,57 ha cada, ou seja 1,7 ha, e produção de 3,5 Mg por camponês. Assim a produtividade média em Fondwa durante o ano de 2022, foi 2,06 Mg ha⁻¹ em acordo aos dados de produção deste estudo. Considerando a produção anual de 3,5 Mg por produtor, a produção total de batata-doce em Fondwa durante 2022 atingiria aproximadamente 1.509,36 Mg, correspondendo a 2,7% da produção total do país (FAO, 2021).

5.5.2 Sistema de cultivo da batata-doce em Fondwa

Com base dos dados coletados, estima-se que a batata-doce é cultivada por 90% dos camponeses em Fondwa, seja em associação com o feijão guandu ou com o milho, ou em monocultura. Os camponeses que não cultivam batata-doce, cerca de 10% apresentam a idade avançada como fator limitante, já que não podem enfrentar as diferentes atividades físicas que a cultura exige porque todas as atividades de manejo são realizadas com base na força humana.

A aplicação de fertilizantes químicos poderia ser alternativa para aumentar a produção, mas se utilizado como alternativa única as perdas de nutrientes por erosão serão inevitáveis, potencialmente contaminando os mananciais de água da região. Como Fondwa é área montanhosa, com poucas fontes de água que alimentam a população, mesmo que o uso de doses de fertilizantes químicos possa aumentar o rendimento de batata-doce ou outra cultura, deveriam ser estabelecidos critérios rigorosos para seu uso.

O esterco é usado por mais de 95% dos camponeses. Neste caso seria aconselhável estudos de caracterização, combinação e definição de melhor dose, como componente

integrante do manejo do sistema de produção, o que seria benéfico para aumentar o rendimento e não depender de insumos químicos externos. Esses diminuem a segurança alimentar bem como a sustentabilidade do sistema. A combinação sistemas de lavoura com cobertura morta, e aplicação de composto ou esterco para aumentar os microrganismos são práticas fundamentais par conservação do solo (MORICONI et al., 2018).

Os períodos de estiagem no início do plantio é outro fator limitante. Em Fondwa, o início da época de plantio da batata-doce, de fevereiro a abril, é geralmente marcado por períodos de estresse hídrico, o que reduz drasticamente a brotação e recuperação das estacas de batata-doce. A batata-doce atinge seu máximo rendimento em regiões com precipitação de 750 a 1.000 mm (MIRANDA et al., 1995). Embora exista esse acumulado, a precipitação é mal distribuída em Fondwa, principalmente no início do plantio.

As ferramentas usadas, neste setor, pelos camponeses são rudimentares. O preparo do solo e os tratos culturais para a produção de batata-doce em Fondwa são assegurados por ferramentas como a enxada e picareta alvião. Aproximadamente, 80% dos camponeses utilizam esses instrumentos na produção, além de bota e da foice, e o cultivo depende da força humana.

Em Fondwa, 80% dos camponeses relataram problemas com insetos na cultura de batata-doce e indicaram que os principais insetos causadores de danos são o *Cylas formicarius* (com o nome local de *Tiyogann*) (Foto 3), e *Conoderus vespertinus* (*Denden*) (Foto 4), fator importante para explicar a baixa produtividade.

O uso de feromônios e adaptação de boas práticas culturais, como preparo do solo para boa aeração, espaçamento entre plantas, manejo de plantas espontâneas e época de colheita são alternativas. Essas podem reduzir o ataque de insetos nas variedades menos resistentes e influenciar positivamente o rendimento das variedades mais resistentes (CHALFANT et al., 1990).

As chuvas fortes causadas por furacões acarretam inundações e erosões e ocorrem nos meses de junho a novembro, período da colheita. Sendo assim é comum a podridão das raízes-tuberosas. Plantar em montes (*buttes*) pode reduzir o risco de podridão em comparação com o plantio em cumes, que é o método de preparo do solo usado em Fondwa.

Estando localizada em região com relevo montanhoso a escarpado, Fondwa deve adotar sistemas de manejo conservacionista com base em cobertura morta, rotação de culturas, combate a incêndios, plantio direto, etc (WEIRICH NETO et al., 2023). O preparo dos sulcos quando se planta batata-doce em nível nas áreas inclinadas pode ser uma forma para diminuir velocidade da água e promover a infiltração.

Deve ser incentivado o uso de culturas com alta produção de biomassa vegetal, visando não só a cobertura do solo mas também a construção da fertilidade (adubo verde), por exemplo *Mucuna aterrima* e *Canavalia gladiata* (FAVERO et al., 2001). O plantio de árvores ou arbustos, preservação das árvores nativas ainda presentes e, particularmente, práticas agroflorestais (SEOANE et al., 2023) são alternativas que podem trazer retornos imediatos na conservação de água e solo.

5.5.3 Práticas agrícolas e o manejo de estacas de batata-doce em Fondwa

Em Fondwa a batata-doce é utilizada em associação com feijão guandu, o milho, ou o feijão preto; como precedente cultural o milho e o feijão preto e o repolho como cultura sucessora. O cultivo do repolho é utilizado para aproveitar reserva de fertilidade do solo após a batata-doce e produzir renda adicional para os camponeses, mas é cultura exigente em água e insumos que poderia agravar a degradação da zona no caso de práticas inadequadas.

O repolho aproveita a reserva de fertilidade da batata-doce porque a cobertura morta com capim vetiver (*Vetiveria zizanioides*) empregada para fertilizar os solos antes da produção da batata-doce é depositada cerca de 60 dias antes da lavoura, período curto para incorporação e disponibilização de nutrientes para o ciclo de cultivo de batata-doce. A utilização da cobertura morta, auxilia, além da fertilidade química, na melhoria física e biológica do solo. É necessário pesquisa sobre a quantidade de cobertura, tipos de cobertura morta e datas apropriadas para a cobertura.

O modo de obtenção de mudas para cultivo de batata-doce é essencialmente a compra (85% dos camponeses), além da doação e um único caso de produção pessoal. Das mudas utilizadas durante o período de março a setembro de 2022, 85% foram compradas na região de Léogâne, 12% foram doadas como presente aos camponeses de Fondwa pelos camponeses de Léogâne. As mudas doadas também podem ser consideradas uma espécie de troca, pois os camponeses da cidade de Léogâne também podem se abastecer de mudas em Fondwa, mas não compram, pois não dependem de Fondwa para sua obtenção. Importante relatar que as mudas compradas pelos camponeses de Fondwa vêm da última safra agrícola de Léogâne.

A dependência por estacas da região de Léogâne é causada pela criação livre de animais (muas, cavalos, burro, cabra, porco, boi) e o período de estresse hídrico (seca) no momento de produção de mudas, de novembro a fevereiro. Interessante ressaltar que a região de Léogâne apresenta condições edafoclimáticas diferentes de Fondwa, sendo assim

cultivares/estacas adaptadas a essa região não são necessariamente as mais indicadas para Fondwa.

Cultivares originadas em Léogâne e outras regiões estão sendo testados, empiricamente, pelos camponeses. Atualmente os camponeses relataram que as cultivares mais adaptadas e utilizadas são *Gwosavyen*, *Gwadeloupeyen*, *Dèyèsenmak*, *Tiliknè* e *Sovenouris*. Esses genótipos foram introduzidos há cerca de 6 anos, estão sendo adotados principalmente pela sua precocidade, suas grandes raízes-tuberosas e também pela produtividade. A precocidade foi a principal característica apontada pelos camponeses porque no início da colheita, o preço de venda é maior.

De posse das mudas, em Fondwa, os camponeses deixam as mudas murcharem na sombra antes do plantio para limitar o apodrecimento após o plantio. No dia do plantio as estacas são cortadas em cerca de 25 cm ou de três a cinco nós. Geralmente retiram-se as folhas para evitar a perda de água pelas estacas e a população de plantas adotada pelos camponeses é de 40.000 a 50.000 estacas ha⁻¹.

As etapas de aquisição, preparação e plantio das mudas pelos camponeses de Fondwa são as seguintes: eles compram as mudas da cidade de Léogane de onde pagam o transporte dessas mudas para Fondwa.

Após a colheita, as ramas são destinadas aos animais no campo destacando-se a importância nutricional das folhas. Em Fondwa ou no Haiti, não há o costume de utilização das folhas de batata-doce para alimentação humana. O consumo dos restos da colheita, pelos animais auxilia no manejo e consequente diminuição dos insetos que atacam a batata-doce.

Fotografia 4 - Um dia de colheita onde camponeses estão acompanhados por compradores



Fonte: O autor

Fotografia 5 - O *Conoderus vespertinus* da batata-doce

Fonte: Gerald Holmes

5.5.4 Manejo da cultura da batata-doce

Os camponeses relataram como principal problema da cultura da batata-doce, dois insetos, denominados localmente como *tiyogann* e *denden*. O primeiro foi identificado como *Cylas formicarius* (Foto 2). O segundo tem semelhança com o *Agrypnus spp* no estágio larval, porém tem semelhança com o *Conoderus vespertinus*. É possível que ambos existam em Fondwa. No momento não há relato que confirme que *Conoderus vespertinus* esteja presente no Haiti, mas como está presente nos Estados Unidos, pode ser que tenha sido introduzido no Haiti nos últimos anos.

No estado larval, o *Conoderus vespertinus* perfura raízes de batata-doce para se alimentar (BRUST, 2021). O dano pode variar de pequenos orifícios a túneis profundos e extensos. Danos severos reduzem muito seu valor de mercado das raízes-tuberosas (BRUST, 2021). O uso de iscas larvais de conoderus é alternativa para o controle do *Conoderus vespertinus* (WILLIS et al., 2010). Pode-se notar a presença de um outro inseto em Fondwa que no estágio de larva perfura o caule e a raiz tuberosa da batata-doce que é o *Megastes grandalis* (Lepidoptera: Pyralidae).

Outros insetos e roedores atacam a produção de batata-doce em Fondwa, mas em baixa intensidade, como ratos e *marocas* (*Phyllophaga spp*, Coleoptera: Scarabaeidae). Eles afirmam ter perdido quase 10% de sua produção para infestação de insetos a cada temporada.

Para o controle de *Cylas formicarius* já existe recomendação de controle. Esse normalmente inclui duas etapas, tratamento das estacas com inseticida químico (princípio ativo lampdacialotrina) para eliminar os ovos e instalação de armadilhas atraentes (feromônios) para capturar machos (MANRDR, 2016). No máximo um mês depois do controle químico, instalam-se armadilhas. Essas podem ser feitas de embalagens (galões) perfurados, no interior dos quais fica suspenso o feromônio e no fundo um sabonete líquido. Atraídos pelo feromônio, os machos

caem no líquido (LAWRENCE et al., 1990). Apenas 5 % dos entrevistados conhecem e sabem como usar um feromônio sintético para capturar *Cylas formicarius*.

Outras alternativas são recomendadas. Manejo integrado de pragas também podem ser testado, como em Cuba, um estudo identificou o metarhizium como candidato promissor para o biocontrole de *Cylas formicarius* da batata-doce (BARÓ et al., 2022). Na Costa do Marfim Douan et al., (2022) testaram o efeito repelente de quatro concentrações de extratos de Neem (*Azadirachta indica*) sobre o *Cylas formicarius*. Os efeitos repelentes dos extratos foram comparados aos de um inseticida químico e de água destilada. O teste com 20 cL L⁻¹ de extratos de folhas causou 85% de repelência contra 45% para amêndoas a 25 g L⁻¹. Isso mostra que os extratos de Neem podem constituir alternativa de controle químico para a proteção da batata-doce contra esse gorgulho.

Outro relato interessante são quanto a cultivares mais suscetíveis. Segundo os camponeses, as cultivares *Gwosavyen*, *Gwادلoupeyen* e *Sòpa* costumam ter mais sulcos e, portanto, são menos resistentes ao ataque de insetos. Cultivares como *Bwadife* e *Mòtifye* apresentam menos sulcos, o que pode explicar determinada resistência aos insetos. Trabalhos científicos devem ser realizados para confirmar tais relatos, bem como caracterizar cultivares para melhoramento neste contexto.

5.5.5 Análise dos principais critérios para a escolha de cultivar por um camponês

A produção é pensada para a venda e o consumo familiar. Os camponeses têm certa preferência por algumas cultivares que cultivam para venda e outros para consumo próprio. É o caso do *Bwadife*, da qual 84% dos camponeses dizem ter afinidade com essa cultivar para consumo próprio porque é “ *muito saboroso*”, “*doce*”, “*sequinho*” e “*firme*”. Outras cultivares são pouco apreciadas pelos camponeses como *Gwosavyen* e *Bisantnè* que consideram “*muito macio*” e “*falta sabor*”.

Outros critérios de seleção, mais especificamente de natureza agrônômica, econômica e culinária, fazem com que certos camponeses prefiram determinadas cultivares. Os camponeses citaram oito critérios agrônômicos que podem ser os mais importantes para optar por uma cultivar: precocidade, tolerância à seca no início da colheita, resistência a doenças e parasitas, tolerância a ervas daninhas e a associações de cultivos, adaptabilidade ao solo, boa conservação pós-colheita e morfologia das raízes-tuberosas.

A precocidade é um critério de escolha dos camponeses, pois as cultivares mais precoces podem ser preparadas para colheita antes do período de precipitação mais intensa, o que lhes confere menor índice de perdas e menor período de ataque de pragas. Também podem

conseguir preços melhores no início da colheita. Segundo Ramírez et al., (2017) a precocidade é um dos fatores importantes para aumentar a produtividade de batata-doce em um período mais curto.

Os camponeses tendem a procurar cultivares mais tolerância à estresse hídrico (seca) pois em Fondwa o início da produção é muitas vezes marcado pela falta de chuva e como não existe preparo para suplementação hídrica, a cultura é dependente das condições climáticas naturais. No caso de Fondwa, os camponeses podem desempenhar papel muito importante na seleção de cultivares, pois não existe órgão oficial de pesquisa.

Faz-se necessário a busca de cultivares de batata-doce adaptados às variações climáticas de Fondwa e do Haiti. Em Cuba, por exemplo, ilha vizinha e com condições climáticas semelhantes, já foi selecionada cultivar (INIVIT B-50) tolerante à seca, com rendimento superior a 4,5 Mg ha⁻¹ (RODRÍGUEZ et al., 2017). Levando em conta a proximidade, essas cultivar pode potencialmente ser estudada e adaptada ao Haiti.

A resistência a doenças e pragas também é critério muito importante na escolha dos camponeses. É por isso que cultivares vindos de outros países sem testes de adaptação às condições edafoclimáticas locais podem prejudicar a produção de batata-doce local. Avaliando suscetibilidade a pragas de 55 cultivares de batata-doce, acessos e clones em 17 experimentos de campo nos Estados Unidos, observou-se que 43 tiveram significativamente menores danos gerais devido a insetos do que a cultivar Beauregard, recentemente introduzida em Fondwa (JACKSON et al., 2012).

Cultivares adaptadas à competição por nutrientes, água e radiação, plantas espontâneas e consórcio, bem como adaptabilidade edafoclimática também são critérios de seleção importantes para os camponeses de Fondwa. É comum o cultivo da batata-doce associada a outras culturas, como feijão guandu, feijão e milho.

Em estudo com duas cultivares, em três anos de trabalho na Carolina do Sul (EUA) pesquisadores avaliaram a interferência de plantas espontâneas, em que a cultivar Carolina Bunch mostrou melhor resultado em relação a Beauregard (HARRISON et al., 2011). Fundamenta-se, assim, a perspectiva de teste entre as variedades cultivadas no Haiti.

O efeito alelopático já demonstrado da batata-doce (SHEN et al., 2022), torna complexa sua associação com outras culturas. Em Fondwa, no entanto, o consórcio de culturas é prática comum dos camponeses e a capacidade de uma cultivar de batata-doce associar-se a outras culturas também deve ser critério importante.

A boa conservação pós-colheita e a morfologia das raízes-tuberosas são importantes para os camponeses porque eles raramente ou nunca transformam a sua produção, cerca de 70%

vendem a produção no dia da colheita. E também colhem parte de sua produção que eles próprios consumirão de forma escalonada. Segundo alegam os camponeses, a cultivar Bwadife pode resistir até dez meses no solo sem apodrecer e sem sofrer ataque de insetos, talvez seja por isso que seja apreciada e cultivada por 90% dos camponeses para consumo pessoal.

Outro critério relevante é o valor de mercado que determinado genótipo alcança. O formato e os defeitos na superfície das raízes são critérios de escolha dos camponeses em função dos consumidores. Uma cultivar que produz raízes-tuberosas mais pesadas (pelo tamanho e não necessariamente por maior matéria seca) também pode ser um atrativo.

O quadro 3 resume algumas características morfológicas importantes que podem atrair o consumidor. O gosto, o formato e a cor da polpa também são critérios importantes para comércio e melhor preço.

Quadro 3 - Alguns critérios de cada cultivares

(continua)

Grupo	Cultivar	Produtividade	Nível de produtividade	Características relevantes			
				Cultivo	Resistência às pragas	Aceitação para consumo	Consumo próprio/mercado
Ia	Bwadife	2,1843	Aceitável	Tolerância às plantas espontâneas, associações culturais, Boa conservação no solo e pós-colheita	Mais resistente	Mais consumido em Fondwa, Mais Saboroso, mais doce, Mais seco, mais firme	Cultiva para vender Cultiva para consumo local
	Dèyèsenmak	1,6462	Produz pouco	Adaptabilidade ao solo pouco fértil, Disponibilidade do material vegetal	Resistente	Boa morfologia das raízes-tuberosas	Cultiva para consumo local
IIa	Lawoz			Disponibilidade do material vegetal	Resistente	Boa morfologia das raízes-tuberosas	Cultiva para consumo local
	Tilikné				Resistente	Boa morfologia das raízes-tuberosas	Cultiva para consumo local
IIb	Beauregard		Alta produtividade	Ainda em vulgarização	Menos resistente	Boa morfologia das raízes-tuberosas	Cultivar biofortificado
	Sovenouris	1,2150	Produz pouco	Precocidade			Cultiva para consumo local
IIIa	Timòpyon	1,2367	Produz pouco		Menos resistente	Falta de sabor	Cultiva para vender
	Mòtifye				Resistente		
IVa	Bwafè			Indisponibilidade do material vegetal	Resistente	Saboroso, doce, sequinho e firme	Gostoso, doce, sequinho e firme

Quadro 4 - Alguns critérios de cada cultivares

(continuação)

	Sòpa	2,4084	Alta produtividade	Adaptabilidade ao solo pouco fértil	Menos resistente	Boa morfologia das raízes-tuberosas	Possui característica de cultivar biofortificado, Gostoso, doce, cultiva para vender
IVb	Gwosavye n	2,9898	Alta produtividade	Precocidade	Menos resistente	Falta de sabor	Cultiva para vender
IVc	Gwadeloup eyen	2,7393	Alta produtividade	Precocidade	Menos resistente	Falta de sabor Muito macio	Cultiva para vender

Fonte: O autor

5.5.6 Aspectos econômicos da batata-doce

A produção de batata-doce em Fondwa representa 2,7% da produção total do Haiti (FAO, 2021). Com produção de 42.002 Mg em 2019, Haiti foi o segundo maior produtor da região do Caribe, depois da Jamaica (FAO, 2021). Mas comparando a produção do Haiti com a República Dominicana em 2021, mesmo sendo a área de produção do Haiti 4 vezes maior que a da República Dominicana, a produção da República Dominicana foi maior que a do Haiti (FAO, 2021).

Em Fondwa a unidade de venda da batata-doce é a cesta que pesa mais ou menos 40 kg. Para vender as raízes tuberosas, essas são divididas em: grande, média e pequena, com preços diferenciados. Foi declarado pelos camponeses que durante o ano de 2022, uma cesta de batata-doce, presumido pelo volume e o tamanho das raízes tuberosas, foi vendida a 1.750 HTG (Gourdes Haitianos) ou seja 17,5 USD para raízes-tuberosas grandes, 1500 HTG ou seja 15 USD para raízes-tuberosas médias e 1000 HTG ou seja USD 10 para raízes-tuberosas pequenas.

As únicas raízes que não são vendidas são as danificadas por roedores ou insetos. Segundo os resultados do levantamento durante a safra de 2022, um agricultor médio pode vender 29 cestos de batata-doce e ganhar entre 41.000-51.000 HTG, ou seja, entre 410,00 - 510,00 USD, mas o preço da cesta pode variar segundo o período da colheita. A maioria dos camponeses (64%) afirma que o preço de venda da cesta é maior no início da safra, outros (36%) acreditam que o preço de venda é maior no final da safra. Isso explica a procura dos camponeses por cultivares precoces, mesmo que as produtividades não sejam as mais altas.

Foi observado que 30% dos camponeses entregam nos pontos de comercialização local e 70% entregam a compradores que retiram diretamente na propriedade e depois revendem aos pontos de comercialização final, na capital (Porto Príncipe). Dos que entregam nos pontos locais, 69% é entregue diretamente no mercado de Tombe-Gâteau, principal mercado do 10º distrito de Léogâne, revendido aos mercados da capital ou ao consumo local. Outros 14% da produção é vendida no mercado de Duffort (mercado regional de Léogâne) e os demais 17% em Gressier e na cidade de Jacmel.

5.5.7 Transformação da produção e desenvolvimento rural no Haiti

A maioria dos camponeses (59%) relata que o preço de venda é mais alto em Duffort e Porto Príncipe em comparação com o mercado local ou à vendida diretamente nos campos.

Mesmo sabendo que o preço de venda é mais alto nesses mercados, o problema é o transporte, sendo assim os camponeses são forçados a vender no mercado local.

A batata-doce é considerada a principal cultura econômica há cerca de 11 anos, ou seja, após o terremoto de janeiro de 2010. São cultivadas duas safras de batata-doce ao ano, mas a segunda é muito pouco praticada, já que apenas 10% dos camponeses a cultivam nessa época, de agosto a setembro, com colheita em fevereiro.

O café era a cultura comercial mais importante no Fondwa antes de 2010 e Fondwa foi considerado uma área de referência para a produção de café no país e contava com unidade de beneficiamento. Antes do trágico terremoto de 2010 havia uma fábrica de processamento de café em Fondwa, mas depois de ser destruído pelo terremoto, os camponeses deixaram de produzir e eliminaram seus cafezais para intensificar a produção de batata-doce. A cultura da batata-doce é economicamente mais importante porque é a cultura mais usada para vender no mercado para gerar dinheiro pelos camponeses agora.

A maioria dos camponeses conhece produtos derivados do processamento da batata-doce, mas não transforma sua produção. Afirmam conhecer produtos como pão de batata-doce, suco e farinha, mas preferem vender sua produção no campo, no dia da colheita. Sessões de treinamento sobre o processamento e promoção da produção local devem ser ministradas aos camponeses de Fondwa.

Estudo analisou a disposição de consumidores rurais e urbanos de batata-doce no Quênia para pagar pelo suco de batata-doce de polpa alaranjada, os resultados mostraram que, para cada litro de suco de batata-doce, os consumidores rurais estavam dispostos a pagar prêmios de 0 a 0,75 USD e os consumidores urbanos estavam dispostos a pagar entre 0,32 a 2,22 USD (OWUOR et al., 2023). Este estudo demonstra como os camponeses poderiam obter mais renda ao transformar sua produção.

Alternativas de transformação vinculadas ao desenvolvimento sustentável como é feito na área de ação do Lama/UEPG devem ser consideradas para o futuro do Haiti. Sistemas de produção agroecológicos podem produzir o suficiente para o consumo do país e também para transformar em produtos de valor agregado, como a transformação em alimentos, biodiesel e etanol (WEIRICH NETO et al., 2023).

5.5.8 Aspecto cultural

Como aspecto cultural, foi relatado por grupo de agrônomos no Haiti que a batata-doce também é utilizada para a realização de serviços místicos no país. Há *loás* (espíritos da religião

vodu) que comem batata-doce assada (*patat boukannen*), como o *kouzen zaka*, que é considerado o patrono da agricultura haitiana, principalmente pelos camponeses que praticam o vodu.

Muito popular no Haiti, o *kouzen zaka* é o *loá* da colheita e da agricultura, mas também é conhecido como o *loá* trabalhador. Ele é responsável pela proteção dos campos e dos trabalhos ali realizados e pela promoção das colheitas e criações. Para preparar um sacrifício com batata-doce para agradecer o *kouzen zaka*, os camponeses colocam a batata-doce assada no prato que preparam para ele com milho torrado, amendoim torrado, tabletes de coco, coco seco, mandioca e *doukounou* (prato tradicional da culinária haitiana).

Um outro método cultural de cozimento da batata-doce no Haiti é o *tom-tom* que é um prato típico do Haiti feito com árvore-do-pão ou batata-doce, a batata-doce é cozida em água com sal e depois triturada com um pilão bem fino. Mas os métodos mais conhecidos são fervura/fritura (43%) seguido de mistura com arroz e legumes (29%), assado na lenha (12%) e caldo (3%); 8% relataram usar a batata-doce em pão de batata-doce e bolo (DESSALINES, 2008).

6 Considerações Finais

Os resultados deste estudo retornarão aos camponeses de Fondwa para ajudá-los a aumentar seus conhecimentos sobre o sistema de produção de batata-doce. O estudo apresentou a batata-doce como a principal cultura econômica em Fondwa, onde a produtividade pode variar de 1,22 a 2,99 Mg ha⁻¹. Os camponeses de Fondwa deveriam pensar em transformar sua produção agregando seu valor a fim de torná-la mais lucrativa.

Os camponeses devem construir viveiros para a produção de suas mudas, um a dois meses antes do período da produção. Para isso, após a colheita, podem praticar cultivo em corda para permitir o rebrote dos brotos de batata-doce que lhes fornecerão mudas que prepararão em vasos e depois transplantarão para os acampamentos.

Em comparação com outros países do Caribe, a produção de batata-doce por hectare do Haiti é muito baixa, por isso estudos sobre sistemas de manejo conservacionista, cobertura morta, rotação de culturas, plantio direto, e sistemas de produção agroecológicos devem ser estimulados e adotados pelos camponeses visando a produção autossuficiente, mas também para o seu potencial processamento relacionado a estratégias de desenvolvimento sustentável.

No Brasil, vários estudos foram feitos sobre a batata-doce no Laboratório de Mecanização Agrícola da Universidade Estadual de Ponta Grossa (Lama/UEPG), cultivado em diferentes épocas de transplante. Silva (2023) trabalhou com acesso não identificado (BD08) e relatou produtividade de até 63 Mg ha⁻¹. No mesmo laboratório, Lima (2022) estudando outro acesso não identificado (BD26), chegou até 59 Mg ha⁻¹. Dado que no Haiti a produtividade média é de 2 Mg ha⁻¹, possíveis intercâmbios de conhecimentos e materiais vegetativos em relação ao cultivo de batata-doce devem ser considerados entre o Haiti e o Brasil, a fim de ver como ajudar os camponeses Haitianos a aumentar sua produtividade.

Levando em conta que o esterco é usado por mais de 95% dos camponeses, seria aconselhável estudar a combinação de doses ideais, como componente integrante do manejo do sistema de produção, o que seria benéfico para aumentar o rendimento e não depender de insumos externos caros.

O cultivar local *Sòpa*, com polpa alaranjada clara e muito produtivo merece atenção particular, pois pode ser considerada cultivar biofortificada que pode participar da luta contra a desnutrição infantil no Haiti. O melhoramento das cultivares antigas ao invés de importar cultivares internacionais ou de outras cidades do país é alternativa a ser considerada.

Sobre o ataque de insetos houve efeito varietal na infestação por *Cylas formicarius* e a *Bwadife* foi a menos afetada. Então o uso de material vegetal livre da praga, a prática da rotação de culturas, semear variedades com raízes profundas e utilizar o resto do material vegetal no campo após a colheita podem contribuir para aumentar a produção. Uso de armadilhas impregnadas com feromônios sexuais para atrair e destruir populações de machos adultos de *Cylas formicarius* pode participar no aumento do valor econômico das raízes livre de ataque por este inseto.

É muito importante que a Universidade de Fondwa possa destinar área para produção experimental de batata-doce e desenvolver pesquisas relacionadas à busca de alternativas adaptadas ao meio camponês que lhes permitam aumentar sua produção. Que os genótipos que os produtores de Fondwa consideram mais adaptados e resistentes ao ataque de pragas sejam testadas em outras áreas do país para melhor promover o uso desses genótipos no Haiti.

6.1 Conclusão

- Durante a safra agrícola abril – novembro de 2022, em Fondwa, Léogâne-Haiti foram identificados 12 cultivares de batata-doce reconhecidos localmente com os seguintes nomes: *Bwadife*; *Bwafê*; *Sòpa*; *Gwadeloupeyen*; *Dèyèsenmak*; *Timòpyon*; *Tilikné*; *Sovenouris*; *Lawoz*; *Gwosavyen*; *Mòtifye* e *Beauregard*. Outras 28 cultivares foram citadas pelos camponeses, porém não foram encontradas ou cultivadas durante a safra agrícola de 2022.
- A caracterização morfológica desses genótipos de batata-doce encontrados em Fondwa, feita com base de 24 descritores do CIP (1991) mostrou que existe dissimilaridade entre eles.
- A caracterização produtiva de 7 genótipos (*Gwosavyen*, *Gwadeloupeyen*, *Sòpa*, *Bwadife*, *Dèyèsenmak*, *Timòpyon* e *Sovenouris*) foi calculada e demonstrou que a produtividade de batata-doce em Fondwa está muito baixa de só 2,06 Mg ha⁻¹ com variação de produtividade de 1,22 a 2,99 Mg ha⁻¹.
- O modo de obtenção de mudas de batata-doce é essencialmente dominado pela compra (85%), a doação é reportada por 12%, e só 3% das mudas é produzido pelos próprios camponeses de Fondwa. A produção é 100% manual e para um camponês optar por um genótipo, ele leva oito critérios agrônômicos em considerações: precocidade, tolerância à seca no início da colheita, resistência a doenças e parasitas, tolerância a ervas daninhas e a associações de cultivos, adaptabilidade ao solo, boa conservação pós-colheita e morfologia das raízes-tuberosas.

Referências

- AJAP. Associação dos Jovens Agricultores De Portugal. Manual boas práticas para culturas emergentes - A cultura da batata-doce. Lisboa, p. 1- 48, 2017.
- AUGUSTIN, E.; GARCIA, A.; ROCHA, B. H. G. Caracterização de variedades de batata doce (*Ipomoea batatas* L.) através de descritores morfológicos e isoenzimáticos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 30, n. 1, p. 49–53, 2000.
- BARÓ, Y. et al. Characterization, identification and virulence of *Metarhizium* species from Cuba to control the sweet potato weevil, *Cylas formicarius* Fabricius (Coleoptera: Brentidae). **Journal of Applied Microbiology**, London, v. 132, n. 5, p. 3705–3716, 2022.
- BARRETT COMPANY. Sweet Potatoes and Yams. **Agricultural Department**, New York, v. 13, n. 1, p. 1–15, 1918.
- BELLANDE, A. Impact socioeconomique de la dégradation des terres en Haiti et interventions pour la réhabilitation du milieu cultivé. Comisión Económica para América Latina y el Caribe, **CEPAL**, Santiago de Chile, p.73, 2009.
- BERALDO R. A. Produtividade de raízes de batata-doce destinada a produção de etanol. **Colloquium Agrariae**, Presidente Prudente, v. 13, n. especial, p. 161–166, 2017.
- BOYER, J. Les sols ferrallitiques - facteurs de fertilité et utilisation des sols. Tome X. **OSTROM**, Paris, p. 1–20, 1982.
- BRUST, J. Soil Pests a Problem in Sweet Potatoes. **Cooperative Extension**, University of Maryland, p. 3 2021.
- CAMARGO, L. K. P. Caracterização de acessos de batata-doce do banco de germoplasma da Unicentro, PR. 2013. 106 f. **Tese** (Doutorado em Agronomia) – Universidade Estadual do Centro-Oeste, Guarapuava, 2013.
- CARMONA, P. A. O. et al. Divergência genética entre acessos de batata-doce utilizando descritores morfoagronômicos das raízes. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 33, n. 2, p. 241–250, 2015.
- CAVALCANTE, B. et al. Caracterização e divergência genética da batata-doce por meio de marcadores morfológicos. Universidade Federal Rural do Semi-Árido. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 21, p. 89–95, 2008.
- CHALFANT, R. B. et al. Ecology and management of sweet potato insects. **Annual Review of Entomology**, Palo Alto, v. 35, n. 1, p. 157–180, 1990.
- CIP. International Potato Center: Facts and figures about the Sweet potato. **CIP**, Lima, p. 3, 2013.
- CIP. International Potato Center. Descriptors for Sweet Potato. **CIP**, Lima. p. 52, 1991.

CIRAD. Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement. Technologiques, Ministère des affaires étrangères, Paris, France. **Syria Studies**, Paris, p. 1–1698, 2002.

CLIMATE-DATA. Climat léogane (Haïti), 2021. [Disponível em] <https://fr.climate-data.org/amerique-du-nord/haiti/departement-de-l-ouest/leogane-764354/>, Acesso em: 24 junho. 2022.

CNSA. Office of the National Food Security Coordinator. **HAITI Food Security Update**, 2008.

COLMET-DAAGE, F. et al. Caractéristique et nature de la fraction argileuse de quelques sols Rouges d’Haïti situés sur calcaires durs. Cahiers **ORSTOM**, série Pédologie, Paris, v. VII, n. 3, p. 345-416, 1969.

DA SILVA, L. L. et al. Seleção de genótipos de batata-doce quanto à eficiência ao uso do fósforo em solos da região de cerrado. **Journal of Biotechnology and Biodiversity**, Goiânia, v. 4, n. 4, p. 356–364, 2013.

DE ANDRADE, E. K. V. et al. Dissimilaridade genética entre genótipos de batata-doce por meio de descritores morfológicos e moleculares. **Acta Scientiarum - Agronomy**, Maringá, v. 39, n. 4, p. 447–455, 2017.

DE CANDOLLE, A. Origem das plantas cultivadas. Botanical survey of India, **Kolkata**, p. 468, 1882.

DESSALINES, M. The role of sweet potatoes in the diet and nutrition of rural haitian families. **Thesis (M.Sc.)**. University of Connecticut, Storrs, CT, USA, p. 195, 2008.

DOUAN, B. G. et al. Evaluation de l’effet repulsif d’extraits de neem (*Azadirachta indica* A. Juss., 1830) sur le charançon de la patate douce (*Cylas puncticollis* Boheman, 1833) en condition de laboratoire a Korhogo, nord de la Côte d’Ivoire. **Agronomie Africaine**, Abidjan, v. 34, n. 3, p. 419–428, 2022.

EMBRAPA. Mercado consumidor de batata-doce em Sergipe: hábitos alimentares, preferências de consumo e aceitabilidade da variedade de popa alaranjada. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**, Aracaju, v. 141, p. 34, 2018.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Hortaliças. Sistema de Produção da Batata-Doce. **Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária**, Brasília, p. 66, 2021.

EMYGDIO, B. M.; CASTRO, L. A. S. Batata-doce para produção de biocombustível. **Embrapa**, Clima Temperado, p. 2, Pelotas, 2010.

FAVERO, C. et al. Modificações na população de plantas espontâneas na presença de adubos verdes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 36, n. 11, p. 1355–1362, 2001.

FEWS NET. HAÏTI Profils des moyens d’existence en milieu rural. **USAID**, Port-au-Prince, p.78, 2015.

FLEURIDOR, L. Caracterización edafológica y del entorno socio-económico en tres zonas agrícolas para la producción de cultivos convencionales en Haití. **TCC**, Honduras , p. 36, 2013.

FURLANETO, F. P. B.; FIRETTI, R.; MONTES, S. M. N. M.: Comercialização, custos e indicadores de rentabilidade da batata-doce. **Pesquisa & Tecnologia**, v. 9, n. 2, 2012.

GRET/FAMV. Manuel d'agronomie tropicale appliquée à l'agriculture haïtienne. **GRET**, Paris, p.490, 2-86844-034-7, 1990.

HARRISON, H. F.; JACKSON, D. M. Response of two sweet potato cultivars to weed interference. **Crop Protection**, Guildford, v. 30, n. 10, p. 1291–1296, 2011.

HLEREMA, I.; LAURIE, S.; EIASU, B. Preliminary observations on use of *Beauveria bassiana* for the control of the sweet potato weevil (*Cylas* sp.) in South Africa. **Open Agriculture**, Berlin, v. 2, n. 1, p. 595–599, 2017.

HOLDRIDGE, L. R. Life zone ecology. **Tropical Science Center**, San José, p. 206, 1967.

IHSI. Institut Haïtien de Statistique et d'Informatique. Population totale, de 18 ans et plus ménages et densités estimés en 2015. **MEF**, Haïti, p.131, 2015.

IPCC. Intergovernmental panel on climate change. Technical paper on climate change and water. **Environmental Science and Pollution Research**, v. 3, n. 1, p. 52–57, 2008.

IRRIGAT. Plantação de batata-doce: características, benefícios e irrigação. 2022. Disponível em: <https://irrigat.com.br/plantacao-de-batata-doce/>, Acesso em: 09 de fevereiro de 2023.

JACKSON, D. M.; HARRISON, H. F.; RYAN-BOHAC, J. R. Insect resistance in sweetpotato plant introduction accessions. **Journal of Economic Entomology**, College Park, v. 105, n. 2, p. 651–658, 2012.

JONES, Alfred. Cytological observation and fertility measurements of sweet potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam). In : Proc. Amer. Soc. **Hort. Sci.** p. 527-537. 1965.

JOSEPH, L. et al. Sustainable agriculture and food sovereignty in Haiti: sharing knowledge and shaping understanding of food systems at the University of Fondwa. **Sustainable Food Systems**, Zurich, n. November, p. 1–13, 2023.

KINGSBURY, J. M. Christopher Columbus as a botanist. **Arnoldia**, Cambridge, v. 52, n. 2, p. 11–28, 1992.

KUSUMA, I. C. et al. Sweet Potato (*Ipomoea Batatas* L.) Leaf: Its Effect on Prolactin and Production of Breast Milk in Postpartum Mothers. **Belitung Nursing Journal**, Tanjung Pandan, v. 3, n. 2, p. 95–101, 2017.

LAURIE, S. M. et al. Characterization and evaluation of South African sweet potato (*Ipomoea batatas* (L.) LAM) land races. **South African Journal of Botany**, Pretoria, v. 85, p. 10–16, 2013.

LAWRENCE, J.; MYERS, P. Construction and use of pheromone traps in sweet potato production. **CAIS**, Jamaica, p. 1-4, 1990.

MARNDR. Ministère de l'Agriculture des Ressources Naturelles et du Développement Rural. Programme de Développement des Filières Rurales (DEFI). Programme de collection botanique. **MARNDR**. Savane Zombi, Baptiste, Dondon, Lévy, p. 281, 2013.

MARNDR. Ministère de l'Agriculture des Ressources Naturelles et du Développement Rural d'Haiti. Resultats des recherches nationales des productions agricoles. **MARNDR**. Port-au-Prince, p. 29, 2016.

MARNDR. Ministère de l'Agriculture des Ressources Naturelles et du Développement Rural d'Haiti. Haiti: Plan National D'investissement Agricole (PNIA 2016-2021). **MARNDR**. Port-au-Prince, p. 66, 2016.

MASSAROTO, J. A. et al. Behavior of roots of sweet potato clones. **Ambiência**, Guarapuava, v. 10, n. 1, p. 73–81, 2014.

MAZER, G. P. et al. Missão de paz, missão humanitária, missão diplomática; e a missão para o desenvolvimento sustentável do Haiti? **Experiência - Revista Científica de Extensão**, João Pessoa, v. 8, n. 1, p. 1–25, 2022.

MCQUATE, G. T. Green light synergistically enhances male sweetpotato weevil response to sex pheromone. **Scientific Reports**, v. 4, p. 1–5, 2014.

MELO, R. A. C. et al. Evaluation of purple-fleshed sweetpotato genotypes for root yield, quality and pest resistance. **Horticultura Brasileira**, v. 38, n. 4, p. 439–444, 2020.

MENEZES, E. D. L. A. A broca da batata-doce (*Euscepes postfasciatus*): Descrição, Bionomia e Controle. **Circular Técnica**, Brasília, p. 1–12, 2002.

MIRANDA, J. E. C. DE et al. Coleção plantar: batata doce. **EMBRAPA**, Brasília, 1995.

MONTEIRO, A. B. et al. Silagens de cultivares e clones de batata doce para alimentação animal visando sustentabilidade da produção agrícola familiar. **Cadernos de Agroecologia**, v. 2, n. 2, p. 978–981, 2007.

MONTES L., Alfredo. Cultivos De Hortalizas En El Trópico. Fotocopiado / Alfredo Montes L. Tegucigalpa, Honduras: **Escuela Agrícola Panamericana**, 1990.

MORICONI, W. et al. Efeito da cobertura do solo na ocorrência de plantas espontâneas em cultivos consorciados de hortaliças em agroflorestas. **Anais do XII Congresso Brasileiro de Sistemas Agroflorestais**, Jaguariúna SP, 978-65-81152-33-8, p.1-5, 2018.

MOTSA, N. M.; MODI, A. T.; MABHAUDHI, T. Sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) as a drought tolerant and food security crop. **South African Journal of Science**, v. 111, n. 11/12, p. 8, 2015.

MOULIN, M. M. et al. Collection and morphological characterization of sweet potato landraces in north of Rio de Janeiro state. **Horticultura Brasileira**, v. 30, n. 2, p. 286–292, 2012.

MOULIN, M. M. et al. Caracterização De Acessos De Batata-Doce Baseado Em Características Morfológicas. **Biológicas & Saúde**, v. 4, n. 13, p. 23–36, 2014.

NAICO, A. T. A. Consumer preference for orange and white-fleshed sweet potato: Results from a choice experiment conducted in Maputo and Gaza provinces, Mozambique. **Journal of Agricultural Science**, v. 15, n. 1, p. 165–175, 2016.

NEIVA, I. P. et al. Caracterização morfológica de acessos de batata-doce do banco de germoplasma da UFVJM, Diamantina. **Horticultura Brasileira**, v. 29, n. 4, p. 537–541, 2011.

NWOSISI, S.; NANDWANI, D.; POKHAREL, B. Yield performance of organic sweetpotato varieties in various mulches. **Horticulturae**, v. 3, n. 3, p. 1–10, 2017.

OCHIENG, L. A. Agro-morphological characterization of sweet potato genotypes grown in different ecological zones in Kenya. **Journal of Horticulture and Plant Research**, v. 5, p. 1–10, 2019.

OKUTSU, K. et al. Effects of the cultivation period of sweet potato on the sensory quality of imo-shochu, a Japanese traditional spirit. **Journal of the Institute of Brewing**, v. 122, n. 1, p. 168–174, 2016.

OWUOR, A. A. et al. Assessment of consumers' preference for orange-fleshed sweet potato puree chapati: a case of rural and urban consumers in Kenya. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, n. May, p. 1-10, 2023.

PARDO TOMÁS, J.; LÓPEZ TERRADA, M. L. Las primeras noticias sobre las plantas americanas en las relaciones de viajes y crónicas de Indias (1493-1553). **Instituto de Estudios Documentales e Históricos sobre la Ciencia**, Valencia, 1993.

PHILIPPE, F.; CULOT, M. Republic of Haiti. Resources, Conservation and Recycling, v. 54, n. 2, p. 73–78, 2009.

PILLAI, K. S. et al. New technique in the control of sweet potato weevil using synthetic sex pheromone in India. **International Journal of Pest Management**, v. 39, n. 1, p. 84–89, 1993.

PRAKASH, P. et al. Economic analysis of sweet potato farming and marketing in Odisha. **Journal of Root Crops**, v. 42, n. 2, p. 163–167, 2016.

PROSPERI, P. et al. Towards metrics of sustainable food systems: a review of the resilience and vulnerability literature. **Environment Systems and Decisions**, v. 36, n. 1, p. 3–19, 2016.

PRRNU. Plan de Réduction des Risques Naturels en zones urbaines. [S.l.]: [s.n.], 2017.

RAMÍREZ, D. A. et al. Characterizing the diversity of sweetpotato through growth parameters and leaf traits: Precocity and light use efficiency as important ordination factors. **South African Journal of Botany**, v. 113, p. 192–199, 2017.

RAMOS, S. R. R.; QUEIRÓZ, M. A. Caracterização morfológica: experiência no BAG de cucurbitáceas da Embrapa Semi-Árido, com acessos de abóbora e moranga. **Horticultura Brasileira**, v. 17, p. 9–12, 1999.

REDDY, G. V. P. et al. Efficacy of Pheromone Trapping of the Sweetpotato Weevil (Coleoptera: Brentidae): Based on Dose, Septum Age, Attractive Radius, and Mass Trapping. **Journal of Economic Entomology**, v. 107, n. 2, p. 767–773, 2014.

RITSCHER, P. S.; HUAMÁN, Z. Variabilidade morfológica da coleção de germoplasma de batata-doce da Embrapa-Centro Nacional de Pesquisa de Hortaliças. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 37, n. 4, p. 485–492, 2002.

RODRIGUEZ-AMAYA, D. B.; NUTTI, M. R.; VIANA DE CARVALHO, J. L. Chapter 28 - Carotenoids of Sweet Potato, Cassava, and Maize and Their Use in Bread and Flour Fortification. In: PREEDY, V. R.; WATSON, R. R.; PATEL, V. B. (Eds.). *Flour and Breads and their Fortification in Health and Disease Prevention*. **Academic Press**, San Diego, p. 301–311, 2011.

RODRÍGUEZ, M. et al. Informe de nuevo cultivar INIVIT B-50, nuevo cultivar de boniato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) para la agricultura cubana. **INCA**, v. 38, n. 2, p. 53000, 2017.

ROESLER, P. V. S. DE O. et al. Produção e qualidade de raiz tuberosa de cultivares de batata-doce no oeste do Paraná. **Acta Scientiarum - Agronomy**, v. 30, n. 1, p. 117–122, 2008.

ROULLIER, C. et al. Disentangling the Origins of Cultivated Sweet Potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.). **PLoS ONE**, v. 8, n. 5, 2013.

SAKAI, P. et al. Understanding the implications of alternative bioenergy crops to support smallholder farmers in Brazil. **Sustainability**, Switzerland, v. 12, n. 5, p. 1–22, 2020.

SEOANE, C. E. S. et al. Restauração ecológica em sistemas agroflorestais sucessionais do Vale do Ribeira, São Paulo. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 43, 2023.

SHEN, S. et al. Allelochemicals Identified From Sweet Potato (*Ipomoea batatas*) and Their Allelopathic Effects on Invasive Alien Plants. **Frontiers in Plant Science**, v. 13, n. April, p. 1–9, 2022.

SILVA, J. B. C. DA et al. Cartilha-Biofortificação-Batata-Doce. **EMBRAPA**, Brasília, 2010.

SSALI, R. et al. Fried sweetpotato user preferences identified in Nigeria and Ghana and implications for trait evaluation. **International Journal of Food Science and Technology**, v. 56, n. 3, p. 1399–1409, 2021.

SUN, H. et al. Sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) leaves as nutritional and functional foods. **Food Chemistry**, v. 156, p. 380–389, 2014.

STATHERS, T., NAMANDA, S., AGILI, S., et al. Guide for trainers-Sweetpotato planting material conservation triple S method: sand, storage, Sprouting. International Potato Center,

Nairobi, 2017.

TEDESCO, D. et al. Sustainable management of sweet potatoes: A review on practices, strategies, and opportunities in nutrition-sensitive agriculture, energy security, and quality of life. **Agricultural Systems**, v. 210, n. April, p. 103693, 2023.

TERAO, J. Revisiting carotenoids as dietary antioxidants for human health and disease prevention. **Food and Function**, v. 14, n. 17, p. 7799–7824, 2023.

UNIF. University of Fondwa, Haiti. Global Development Via Smart Sweet Potato Farming. 2019. Disponível em: <http://giftsmartfarming.psnc.pl/web/uof-haiti/home> . Acesso em: 21 aug. 2022.

VARGAS, P. F. et al. Genetic diversity among sweet potato crops cultivated by traditional farmers. **Genetic Resources and Crop Evolution**, v. 65, n. 8, p. 2125–2136, 2018.

VEASEY, E. A. et al. Phenology and morphological diversity of sweet potato (*Ipomoea batatas*) landraces of the Vale do Ribeira. **Scientia Agricola**, v. 64, n. 4, p. 416–427, 2007.

VIMALA, B.; SREEKANTH, A.; GRUNEBERG, W. J. Variation in morphological characters and storage root yield among exotic orange-fleshed sweet potato clones and their seedling population. **Journal of Root Crops**, v. 38, n. 1, p. 32–37, 2012.

WEIRICH NETO, P. H. et al. A agricultura camponesa brasileira e a bioenergia: pesquisa como demanda da extensão. **Revista Orbis Latina**, n. July, 2023.

WILLIS, R. B.; ABNEY, M. R.; KENNEDY, G. G. Survey of wireworms (Coleoptera: Elateridae) in North Carolina sweetpotato fields and seasonal abundance of *Conoderus vespertinus*. **Journal of Economic Entomology**, v. 103, n. 4, p. 1268–1276, 2010.

WOODRING, W. P. et al. Géologie de la République d’Haïti. Service Géologique de la République d’Haiti, 1924.

WT, K. et al. The Major Sweet Potato Weevils; Management and Control: A Review. **Entomology, Ornithology & Herpetology: Current Research**, v. 8, n. 2, 2019.

XIAODING, G. Evaluation of sweetpotato tips as green vegetables. ARC Training, 1995.

YADA, B. et al. Morphological characterization of Ugandan sweetpotato germplasm. **Crop Science**, v. 50, n. 6, p. 2364–2371, 2010.

ZISKA, L. H. et al. An evaluation of cassava, sweet potato and field corn as potential carbohydrate sources for bioethanol production in Alabama and Maryland. **Biomass and Bioenergy**, v. 33, n. 11, p. 1503–1508, 2009.

Apêndice A- Questionário Usado no Trabalho

A. DADOS GERAIS: Data ☐ Local ☐ Município ☐

B- IDENTIFICAÇÃO DA PESSOA: Nome completo ☐ Sex M ☐ F ☐

C. INFORMAÇÕES SOBRE AS VARIEDADES CULTIVADAS

Quanto cultivares de batata-doce você cultiva em seu campo? 1-3 ☐ 3-5 ☐ 5-8 ☐ 8-11 ☐ 11-13 ☐ mais. Cite esses cultivares? ☐. De onde vêm esses cultivares? ☐. Modo de aquisição desses cultivares: Compra ☐ produzir pessoalmente presente ☐ troca outros ☐. Que cultivares locais antigas você planta? ☐. Há quanto tempo você está plantando esses cultivares locais? ☐. Que cultivares foram recentemente introduzidos na área? ☐ Há quanto tempo você está plantando esses novos cultivares? ☐ O que te motiva a usar cultivares antigos? ☐ O que o motiva a usar novos cultivares? ☐ Que equipamentos/ferramentas utiliza para produzir a batata-doce? ☐

D. ACESSO AOS CAMPOS

Quanto campos de batata-doce você cultiva? ☐. qual é o tamanho dos seus campos? ☐. Você usa fertilizantes químicos? Sim ☐ Não ☐. Se sim, nomeie-os? ☐. Onde você encontra esses fertilizantes? ☐ Quando no ciclo da cultura você aplica fertilizante? 15 DAP ☐, 30 DAP ☐, 45 DAP ☐ 60 DAP, ☐ 90 DAP ☐, sem produtos químicos ☐. Você usa esterco? Sim ☐ Não ☐. Se sim. Quando você espalha esterco? +60 AL ☐, 60 AL ☐, 30 AL ☐, 15 AL ☐, 0AL, Depois de arar ☐. Você possui ou arrendar sua terra? Proprietário ☐ trancar ☐ Herdeiro ☐ Outro ☐. Quantas vezes você planta batata-doce por ano? ☐ Método de preparo do solo? tração animal ☐ tração humana ☐ tração mecânica ☐.

Que outras culturas você cultiva? ☐ ordenar as colheitas das mais cultivadas para as menos cultivadas? ☐ qual é a primeira cultura economicamente comercial em Fondwa? ☐ desde quando esta safra é considerada sua primeira safra comercial/ano ☐ por que esta cultura é a cultura economicamente mais importante hoje? ☐ qual era a cultura comercial antes disso? ☐ por que ainda não é a cultura economicamente mais importante? ☐ que cultura você planta antes da batata-doce? ☐ Que cultura você vai plantar depois da batata-doce? ☐ quantos produtores de batata-doce você acha que existem na sua localidade? ☐

E. USO DE BATATA-DOCE

O que você faz com a sua colheita? consumo pessoal ☐ vender ☐ fazer presente. Você processa sua colheita? ☐ Sim ☐ Não. Se sim, em que você transforma sua colheita? ☐ Conhece produtos derivados do processamento da batata-doce? ☐ Sim ☐ Não ☐ Se sim, quais derivados você conhece? ☐ Dentre os cultivares que você planta, qual você consome? ☐ Por que você está

consumindo? ☐ Dentre os cultivares que você planta, qual você não consome? ☐ Dentre os cultivares que você planta, qual você não consome? ☐ Por que você não come?

F. ANÁLISE DE MERCADO

Você vende sua colheita ou apenas comê-lo? Venda ☐ consumo ☐ venda e consuma ☐. Como você vende sua colheita? no campo ☐ antes da colheita ☐ no campo durante a colheita ☐ no mercado ☐ Em qual mercado você costuma vender sua colheita? ☐. Cite todos os mercados para os quais você poderia vender, se quiser? ☐ Qual unidade você está vendendo? Saco ☐ cesta ☐ lote ☐ fodão. Peso desta unidade de venda em Kg? ☐ Preço de uma unidade de venda em gourdes? ☐ Quanto dessa unidade vocês acham que venderiam na safra deste ano? ☐ Quando é o preço mais alto para vender ☐ no início do período da colheita ☐ no meio do período da colheita ☐ no fim do período da colheita ☐ Em qual mercado o preço é mais alto? ☐ Você vende neste mercado? ☐ Sim ☐ Não. se não por quê? ☐ qual era o preço desta unidade lembra que você vendeu no mercado local nos últimos 5 anos? ☐ de 2018 a 2022? ☐

G. RESISTENCE AU *Cylas formicarius* (Tiyogann)

Você está acostumado a encontrar problemas com insetos na sua cultura de batata-doce? Sim ☐ Não. se sim, quais insetos ☐ Você conhece *Cylas formicarius*/tiyogann/kansonfê? ☐ Sim ☐ Não. Você já o viu em seu campo durante a colheita? ☐ Sim ☐ Não. Você conhece um feromônio para capturar cylas/tiyogann? Sim ☐ Não ☐. Você já usou esse feromônio? Sim ☐ Não ☐. Você já notou buracos de insetos em suas raízes-tuberosas? Sim ☐ Não ☐ Na sua opinião, que porcentagem das raízes-tuberosas estão infestadas? 0% ☐ 1% ☐ 10% ☐ 20% ☐ 40% ☐ 50% ☐ mais ☐.

Em qual cultivar você vê mais buracos de insetos? ☐ Em qual cultivar você nota menos buracos? ☐ Qual cultivar não tem buracos ☐ Como colher batata-doce? ☐ à mão ☐ mecanizado ☐ tipo de trabalho na colheita? ☐ familiar ☐ pessoal ☐ trabalho pago ☐ trabalho pago ☐ e outros ☐ familiar e outro. quanto você paga um trabalhador por dia em Gourde haitiano? ☐ Quais equipamentos você usa na colheita? ☐ Como foi a colheita do ano passado? ☐ muito bom ☐ bom ☐ médio ☐ não foi bom ☐ mal. como está a colheita este ano? Muito bom ☐ bom ☐ médio ☐ mal ☐.

Anexo A- Descritores Morfológicos Utilizados

Características	Método usado	Sigla
Morfologia da planta	Quantidade ao quadrado de densidade produzida e quantidade de plantas escolhidas e posição das plantas no quadrado de densidade	MP
1- Cor predominante da rama	1-Verde; 3-verde com algumas manchas roxas; 4-verde com muitas manchas roxas; 5- verde com muitas manchas roxas escuras; 6 predominantemente roxo; 7-predominantemente roxo escuro; 8-completamente roxo; 9-roxo completamente escuro.	CPR
2. Cor secundária da rama	0-Ausente; 1-base verde; 2-ápice verde; 3-nós verdes; 4-base avermelhada; 5-ápice avermelhado; 6 nós avermelhados; 7-outros.	CSR
3. Pubescência do ápice da folhagem	0-Ausência de pilosidade; 3- pilosidade fina; 5- moderado; 7- denso; 9- muito denso.	PAF
4. Comprimento da folhagem principal	3-Ereto (<75 cm); 5-semi-ereto (75-150 cm); 7-dispersos (150-250 cm); 9-extremamente disperso (>250 cm).	CFP
3-lóbulos superficiais	0-Ausência de lóbulos; 1-lóbulos muito superficiais;	TLF
5. Tipos de lóbulos foliares	; 5-moderado; 7-profundidade; 9-muito profundo.	
6. Número de lóbulos foliares	0- Ausência de lóbulos- folha redonda e lisa; 1-ausência de lóbulos laterais; 3-três lóbulos; 5-cinco lóbulos; 7-sete lóbulos; 9-nove lóbulos.	NLF
7. Formato do lóbulo central	0-Ausente; 1-recortado; 2-triangular; 3-semi-circular; 4-semi-elíptico; 5-elíptica; 6-lanceolados; 7-oblongas e lanceoladas; 8-linear e largo; 9-linear e estreito.	FLC
8. Pigmentação das veias	1-Amarelo; 2-verde; 3-manchas roxas na base principal das nervuras; 4-manchas roxas em muitas veias; 5-nervura principal predominantemente roxa; 6-veia principal completamente roxa; 7-veias parcialmente roxas; 8-veias totalmente roxas; 9-superfície inferior e veias completamente roxas.	PV
9. Comprimento do pecíolo	1-Muito curto (<10 cm); 3-curto (10-20 cm); 5-intermediário (21-30 cm); 7 de comprimento (31-40 cm); 9-muito longo (>40 cm).	CP
10. Pigmentação do pecíolo	1-Verde; 2-verde com base roxa; 3-verde com inserção de folhas roxas; 4-verde com roxo nas duas extremidades; 5- verde com manchas roxas em todo pecíolo; 6-verde com listras roxas; 7-roxo com inserção de folhas verdes; 8-alguns pecíolos verdes e alguns roxos; 9-completamente quase roxo.	PP
11. Cor da folha madura	1-amarelo esverdeado; 2-verde; 3-verde com pontas roxas; 4-verde acinzentado; 5-verde com veios roxos; 6-roxo liso; 7-predominantemente roxo; 8-superfície superior verde e superfície inferior roxa; 9-roxo em ambas as superfícies.	CF M
12. Cor da folha imatura	1-amarelo esverdeado; 2-verde; 3-verde com pontas roxas; 4-verde acinzentado; 5-verde com veios roxos; 6-roxo liso; 7-	CFI

		predominantemente roxo; 8-superfície superior verde e superfície inferior roxa; 9-roxo em ambas as superfícies.	
13. Tamanho da folha madura		3-Pequeno (<8 cm); 5-média (8-15 cm); 7-grande (16-25 cm); 9-muito grande (>25 cm).	TFM
14. Formato geral de folha madura		1-Rodada; 2-reniforme; 3-cordado; 4-triangular; 5-lanceolados; 6 lóbulos; 7-quase separados.	FGF M DE
15. Diâmetro do entrenó		1-Muito fino (<4 mm); 3-fino (4-6 mm); 5-intermediário (7-9 mm); 7 de espessura (10-12 mm); 9-muito espesso (>12 mm).	
16. Comprimento do entrenó		1-Curto (3-5 cm) 3-curto (3-5 cm); 5- intermediário (6-9 cm); 7 de comprimento (10-12 cm); 9-muito longo (>12 cm).	CE
17. Falhas na superfície da raiz		0-Ausente; 1-pele de jacaré; 2-veias proeminentes; 3-constrições horizontais rasas; 4-constrições horizontais profundas; 5 ranhuras longitudinais rasas; 6 ranhuras longitudinais profundas; 7-constrições e rachaduras profundas; 8-outros.	FSR
18. Formato raiz		1-Rodada; 2 voltas e elíptica; 3-elíptica; 4-ovais; 5-oboval; 6-oblongas; 7-oblongas e longas; 8-longo e elíptico; 9- irregular e longo.	FR
19. Cor predominante da casca da raiz		1-Branco; 2-creme; 3-amarelo; 4-laranja; 5-marrom alaranjado 6-rosado; 7-vermelho; 8-roxo avermelhado; 9-roxo escuro.	FPC R
20. Intensidade da cor da casca da raiz		1-Pálida; 2-intermediário; 3-escuro.	ICC R
21. Cor secundária da casca da raiz		0-Ausente; 1-branco; 2-creme; 3-amarelo; 4-laranja; 5-marrom alaranjado; 6-rosado; 7-vermelho; 8-roxo avermelhado; 9-roxo escuro.	CSC R
22. Cor predominante da polpa		1-Branco; 2-creme claro; 3-creme escuro; 4-amarelo claro; 5-amarelo escuro; 6-laranja claro; 7-marrom alaranjado; 8-laranja escuro; 9-fortemente roxo.	CPP
23. Cor da polpa secundária		0-Ausente; 1-branco; 2-creme; 3-amarelo; 4-marrom alaranjado; 5-rosado; 6-vermelho; 7-roxo avermelhado; 8-roxo; 9-roxo escuro.	CPS
24. Distribuição da cor da polpa secundária		0-Ausente; 1 anel próximo à casca; 2-grande anel próximo à casca; 3-manchas esparsas intensas; 4-anel fino na polpa; 5-grande anel na polpa; 6 anéis e outras manchas na polpa; 7-manchas em cortes longitudinais; 8-manchas cobrindo quase completamente a superfície; 9-manchas cobrindo a polpa do buraco.	DCP S

(CIP, 2013)