conexão
DOI: 10.5212/Rev. Conexao.v21.24386.002

PRODUÇÃO DA BATATA-DOCE POR AGRICULTORES CAMPONESES EM FONDWA, HAITI

SWEET POTATO PRODUCTION BY PEASANT IN FONDWA, HAITI

PRODUCTION DE LA PATATE DOUCE PAR LES PAYSANS À FONDWA, HAITI

PWODIKSYON PATAT DOUS NAN FONDWA AN AYITI, JAN PEYIZAN YO FÈ SA

Submissão:
03/12/2024
Aceite:
19/03/2025

Jean-Fritz Milien [1] https://orcid.org/0009-0008-9704-374X
Ludsonde Lafontant [2] https://orcid.org/0000-0001-5012-2784
Jaime Alberti Gomes [3] https://orcid.org/0000-0001-5973-5659
Nátali Maidl de Souza [4] https://orcid.org/0000-0002-3621-6781
Carlos Hugo Rocha [5] https://orcid.org/0000-0001-5035-2643
Pedro Henrique Weirich Neto [6] https://orcid.org/0000-0002-9039-102X

Resumo

A batata-doce [*Ipomoea batatas* L. (Lam.)] é um alimento fundamental para segurança alimentar do Haiti. Visando processos de produção mais sustentáveis caracterizou-se o sistema de produção de batata-doce na Região de Fondwa, Haiti. Foram visitados 39 camponeses, onde aplicou-se questionário semi-estruturado. Esses relataram 28 genótipos, porém somente 12 foram identificados no campo. O sistema de produção é familiar, com contratação ocasional de mão de obra. Foram citadas duas pragas de importância, *Cylas formicarius* e o *Conoderus vespertus*. A produtividade apresentou médias variando de 1,22 a 2,99 Mg ha^{-1}, confirmando a expectativa de baixos valores. Os camponeses ganham entre HTG$ 41.000 e 51.000 (entre US$ 410,00 e 510,00) por safra. Estratégias para desenvolvimento sustentável devem ser estudadas, uso de genótipos adaptados, plantas de cobertura, construção da fertilidade química, física e biológica do solo e sistemas agroecológicos são ações que podem ser implementadas.

Palavras-chave: *Ipomoea batatas* L. (Lam.), agricultura camponesa, extensão rural, desenvolvimento sustentável

Doutorando em Agronomia, Universidade Estadual de Ponta Grossa, UEPG, Brazil *23030090002@uepg.br*
Professor, Curso de Agronomia, Université de Fondwa, Unif, Haiti *lafont81@yahoo.fr*
Professor, Laboratório de Mecanização Agrícola, Universidade Estadual de Ponta Grossa, Lama/UEPG, Brazil *jagomes@uepg.br*
Professora, Instituto Federal Catarinense, IFC/Campus Araquari, Brazil *natali.souza@ifc.edu.br*
Professor, Laboratório de Mecanização Agrícola, Universidade Estadual de Ponta Grossa, Lama/UEPG, Brazil *chrocha@uepg.br*
Professor, Laboratório de Mecanização Agrícola, Universidade Estadual de Ponta Grossa, Lama/UEPG, Brazil *lama1@uepg.br*

Abstract

Sweet potato [*Ipomoea batatas* L. (Lam.)] is a staple food for food security in Haiti. This study aimed to characterize the sweet potato production system in the Fondwa region of Haiti, with a focus on promoting more sustainable production practices. Data were collected from 39 peasants through semi-structured interviews. They reported the existence of 28 genotypes, although only 12 were identified in the field. The production system is family-based, with occasional hiring of labour. Two key pests, *Cylas formicarius* and *Conoderus vespertus*, were identified as significant threats. Productivity ranged from 1.22 to 2.99 Mg ha-1, confirming low expected yields. Peasants earned between HTG 41,000 and 51,000 (approximately USD 410.00 to 510.00) per harvest. Strategies for sustainable development should include the use of adapted genotypes, cover crops, and improvements in soil chemical, physical, and biological fertility, as well as the adoption of agroecological systems, must be implemented.

Keywords: *Ipomoea batatas* L. (Lam.), peasant agriculture, rural extension, sustainable development.

Résumé

La patate douce [*Ipomoea batatas* L. (Lam.)] est un aliment de base pour la sécurité alimentaire en Haïti. Dans le but de promouvoir des processus de production plus durables, le système de production de la patate douce dans la région de Fondwa, Haïti, a été caractérisé. Trente-neuf agriculteur-paysans ont été visités et un questionnaire semi-structuré a été administré. Ceux-ci ont mentionné 28 génotypes, mais seulement 12 ont été identifiés sur le terrain. Le système de production est familial, avec un recours occasionnel à la main-d'œuvre salariée. Deux ravageurs importants ont été cités, *Cylas formicarius* et *Conoderus vespertus*. La productivité a montré des moyennes variant de 1,22 à 2,99 Mg ha-1, confirmant les faibles rendements attendus. Les agriculteurs gagnent entre 41 000 à 51 000 HTG (soit entre 410 à 510 USD) par récolte. Des stratégies pour un développement durable doivent être étudiées, l'utilisation de génotypes adaptés, des plantes de couverture, l'amélioration de la fertilité chimique, physique et biologique du sol, ainsi que des systèmes agroécologiques sont des actions qui peuvent être mises en ceuvre.

Mots-clés: *Ipomoea batatas* L. (Lam.), agriculture paysanne, extension rurale, développement durable.

Rezime

Patat [*Ipomoea batatas* L. (Lam.)] se yon aliman de baz pou sekirite alimantè an Ayiti. Nan objektif pou ankouraje pwosesis pwodiksyon ki pi dirab, sistèm de pwodiksyon patat nan zòn Fondwa, Ayiti, te karakterize. 39 peyizan agrikiltè te vizite epi yo te reponn yon kesyonè semi-estriktire. Yo te mansyone 28 jenotip, men sèlman 12 te rive idantifye nan jaden yo. Sistèm pwodiksyon yo a se yon sistèm familyal, ak kèk fwa konsa yo anplwaye yon travayè salarye. Yo te site de ensèk nuizib enpòtan, *Cylas formicarius* ak *Conoderus vespertus*. Rannman yo jwenn te an mwayèn ant 1,22 a 2,99 Mg ha-1, sa ki vle di yon pwodiksyon ba. Agrikiltè yo touche ant 41,000 ak 51,000 HTG (ant 410 ak 510 USD) pou chak rekòt. Estrateji pou devlopman dirab dwe etidye; itilizasyon jenotip adapte, plant pou kouvri sòl, amelyorasyon nan fètilite chimik, fizik ak biyolojik sòl la, ansanm ak sistèm agroekolojik yo se aksyon ki pou aplike.

Mo kle: *Ipomoea batatas* L. (Lam.), agrikilti peyizan, ekstansyon riral, devlopman dirab.

Introdução

A batata-doce [*Ipomoea batatas* L. (Lam.)] é um alimento básico em muitos países em desenvolvimento (EMBRAPA, 2021). A China lidera a produção mundial com 70,12%, seguida pela África, com 23% e o continente americano contribui com 2,7% (FAO, 2021). Além de ser uma fonte acessível de vitamina A, cálcio e ácido ascórbico, a batata-doce fornece mais energia comestível do que outros alimentos básicos (OCHIENG, 2019). Cultivada por suas raízes tuberosas subterrâneas, são utilizadas para alimentação humana, nutrição animal, fins industriais (amido) e, em alguns casos, a parte aérea também é consumida (KWAK, 2019).

No contexto global do desenvolvimento e segurança alimentar e nutricional, a batata-doce desempenha papel importante (LAURIE *et al.*, 2013). Diante dos desafios econômicos, sociais e ambientais enfrentados pelos sistemas alimentares, a produção de raízes tuberosas pode apoiar a implementação de cadeias de suprimento de alimentos básicos acessíveis, beneficiando especialmente camponeses e populações tradicionais (ROESLER *et al.*, 2008).

Argumentos para origem nos hemisférios oriental e ocidental já foram apresentados, incluindo defesas de origem na América (BARRETT COMPANY, 1918; DE CANDOLLE, 1882; ROULLIER *et al.*, 2013). Existem relatos que exploradores espanhóis, após contato com tal iguaria na ilha Hispanhola (atual Haiti e República Dominicana), levaram a batata-doce para Espanha, que se tornou prato característico de algumas regiões (PARDO TOMAS; LOPEZ TERRADA, 1993; KINGSBURY, 1992).

A batata-doce é uma As principais culturas dos camponeses no Haiti, apesar do baixo rendimento. Em Fondwa, junto com o milho e o feijão preto, é a base da economia camponesa (JOSEPH *et al.*, 2023). É cultivada o ano todo, principalmente por meio do replantio de mudas obtidas de plantas matrizes da safra anterior (MARNDR, 2016). No entanto, a produtividade no Haiti é baixa, com uma média de 2,23 Mg ha^{-1}, sendo o departamento de Artibonite o maior produtor, alcançando 4,0 Mg ha^{-1} (MARNDR, 2016). Em 2016, a área de produção de batata-doce no Haiti abrangia 49.650 ha sendo cultivada nos departamentos Noroeste, Oeste, Artibonite e Norte.

A planta é versátil, servindo como matéria-prima para alimentos, biocombustível e alimentação animal. As ramas, com conteúdo considerável de proteína, são utilizadas na alimentação animal in natura, seca ou como silagem (MONTEIRO *et al.*, 2007). As folhas da batata-doce possuem propriedades antioxidantes, podendo auxiliar em tratamentos para problemas cardiovasculares (ISLAM *et al.*, 2002). A batata-doce de cor laranja, com alto teor de β-caroteno, podem ser utilizadas em tratamentos de hipovitaminose A em crianças (EMBRAPA, 2014). Tubérculos de cor roxa têm benefícios antioxidantes, fortalecendo a imunidade e reduzindo doenças degenerativas e cardiovasculares (TERAO, 2023).

A utilização de raízes tuberosas consideradas sem valor comercial pelo mercado (formato, tamanho, danos, etc.), podem ser viáveis no processo de produção de amido ou anda transformadas em etanol (EMYGDIO; CASTRO, 2010; WEIRICH NETO *et al.* 2023). Esta pode gerar até 130 L de etanol Mg^{-1}, em comparação aos 67 L da cana-de-açúcar (EMYGDIO; CASTRO, 2010).

Neste sentido, considerando a importância da batata-doce como base alimentar e consequente papel na segurança e soberania alimentar do povo haitiano e sua contrastante baixa produtividade, ações de assistência técnica e extensão rural, políticas públicas e até mesmo para balizar ajuda internacional, existe a necessidade urgente de informações para subsidiar tais iniciativas no Haiti.

Método

O estudo faz parte de projeto de ensino e extensão de convênio entre o Laboratório de Mecanização Agrícola da Universidade Estadual de Ponta Grossa (Lama/UEPG) e a Universidade de Fondwa (Unif). Especificamente relacionado à Extensão Rural, há 5 anos o Lama/UEPG realiza a formação à distância de estudantes da Unif, contemplando os debates de importância do saber popular e ancestral, com aplicação de metodologias participativas, para que ações de desenvolvimento rural realmente enderecem todos os pilares da sustentabilidade. Neste contexto é que este trabalho foi proposto e desenvolvido, buscando realizar diagnóstico da realidade local, aplicando o método de questionário semi-estruturado.

Fondwa é uma região montanhosa com altitudes entre 600 a 900 metros, sendo o 10º distrito comunal de Léogâne, Haiti, localizada entre as cidades litorâneas de Léogâne e Jacmel. Fondwa experimenta microclima do tipo Cwb, caracterizado como clima tropical de altitude, com inverno seco e verão quente (CLIMATE-DATA, 2021). As temperaturas variam entre 15 e 27 °C, com a temperatura mínima já registrada de 4 °C (PRRNU, 2017). Segundo a Classificação de Zonas de Vida, Fondwa está situada em uma zona de floresta subtropical de altitude (HOLDRIDGE, 1967).

Os solos em Fondwa, classificados como Ferralíticos e Fersialíticos na classificação norte americana e Neossolos na classificação brasileira, são caracterizados por serem pouco evoluídos, não apresentarem horizonte B diagnóstico e características químicas altamente variáveis (BOYER, 1982; BELLANDE, 2009).

Cultivada entre 40º de latitude Norte e Sul, em altitudes de até 2.700 m, a batata-doce requer temperaturas entre 15°C e 33°C, com ótima entre 21°C e 28°C (CIP, 2013; MIRANDA *et al.*, 1995; CIRAD, 2002). Os melhores rendimentos ocorrem com gradiente elevado entre temperatura diurna e noturna (CIRAD, 2002). Temperaturas abaixo de 10°C prejudicam o desenvolvimento vegetativo (CIRAD, 2002). A cultura necessita de 500-600 mm de precipitação durante o ciclo (MIRANDA *et al.*, 1995). Em Fondwa, a batata-doce é geralmente cultivada com distância de plantio entre plantas de 20-25 cm e entrelinhas de 100 cm, totalizando 40.000-50.000 plantas ha^{-1}.

O período de estudo foi de abril a novembro de 2022. O estudo contemplou três etapas. A primeira consistiu em estudo preliminar informal com camponeses de Fondwa para identificar os genótipos de batata-doce cultivados. O estudo foi conduzido nas principais comunidades de Fondwa, incluindo Tombe-Gâteau, Piton, Beloc e Bas-Tonelle.

A segunda etapa envolveu a determinação da produtividade dos genótipos identificados. Foram coletadas em dez unidades agrícolas, cinco amostras de um 1 m^2, escolhidas aleatoriamente. Com isso, foi determinado o rendimento médio dos sete genótipos identificados. A determinação da massa verde foi realizada com balança de modelo KERN (Precision balances EG 2200-2 NM, 0,01 g, 2200 g).

A terceira etapa focou na caracterização do sistema de produção predominante das unidades rurais. Para esta foi elaborado questionário semi-estruturado, para ser utilizado junto as camponeses locais. Este continha 81 perguntas contemplando tópicos como: genótipos utilizados, área ocupada, manejos quanto a preparo do solo e de condução da cultura, aspectos de uso e comercialização da batata-doce.

O questionário foi testado previamente com quatro camponeses e, em seguida, aplicado a 39 camponeses produtores de batata-doce nas quatro localidades citadas. A escolha dos camponeses considerou a facilidade de acesso, concordância em participar do estudo e a possibilidade de retorno

e coleta de informações durante a colheita. A coleta de dados foi realizada por quatro jovens agrônomos formados na Universidade de Fondwa e capacitados para essa ação, sendo dois deles camponeses locais familiarizados com a região e o cultivo da batata-doce.

Resultados

Do total de camponeses entrevistados, 33% pertenciam a comunidade Tombe-Gâteau, sendo a maior região em número de camponeses e superfície ocupada do país. Em sequência 25% a Bas-Tonelle, 23% a Piton e 19% a Beloc, sendo esta última a menor região e com menor número de camponeses.

A amostra de camponeses entrevistados foi composta por 87% de homens e 13% de mulheres. A força de trabalho do sistema de produção é integralmente de tração humana e familiar, com 26% das unidades familiares, eventualmente, pagando por auxílio. As responsabilidades no cultivo da batata-doce são distribuídas de acordo com o gênero, onde os homens assumem tarefas mais pesadas, como preparo do solo, sulcamento, transplantio das mudas, capina e colheita. As mulheres contribuem na distribuição de biomassa sobre o solo, auxílio na colheita e na montagem de cestos para venda.

Foram identificados, 12 genótipos de batata-doce, cujos nomes regionais relatados foram: *Beauregard, Bwadife, Bwafè, Dèyèsenmak, Gwadloupeyen, Gwosavyen, Lawoz, Mòtifye, Sòpa, Sovenouris, Tilikné e Timòpyon*. Foram mencionados ainda outros 28 genótipos, que no ano da entrevista não estavam cultivados nas unidades dos camponeses entrevistados, mas eram de reconhecida importância: *Bisantnè, Tibosan, Toufeleta, Fanmjalou, Tisavyen, Tipoulpoul, Dyòlma, Banboumanyòk, Tikleman, Bouzenkanpe, Tilyann, Podanj, Mòtifye, Chaymilèt, Fanmfouye, Growòch, Tikawòt, Twòppoutè, Banbousalnav, Dyasfora, Tichika, Grennbèf, Tifrany, Grennogisten, Zannoboulin, Kabannbèf, Kayimit e Belanten*.

Os camponeses mencionaram que há cerca de 30 anos a batata-doce era cultivada de forma limitada na região, predominantemente para autoconsumo familiar, e muitos genótipos locais desapareceram. Em programa de coleta botânica realizado em Camp Perrin, a 180 km de Fondwa, os camponeses relataram 52 nomes locais de genótipos de batata-doce, no entanto, durante a coleta no campo, os técnicos identificaram 30 genótipos (MARNDR, 2016). A coleta de germoplasma em propriedades rurais apresenta desafios, pois dois acessos diferentes em um banco de genes podem corresponder ao mesmo genótipo (MOULIN *et al.*, 2012; NEIVA *et al.*, 2011).

Dos 12 genótipos relatadas, os camponeses destacaram cinco como antigas, *Bwadife, Timòpyon, Sòpa, Bwafè e Laroz*, cultivadas há mais de 25 anos. Esses genótipos são preferidos devido a produtividade, adaptação climática, resistência a pragas e facilidade na obtenção de mudas. No Brasil, a manutenção da maioria dos genótipos de batata-doce é conduzida por camponeses e comunidades indígenas (MOULIN *et al.*, 2012; AUGUSTIN *et al.*, 2000; WEIRICH NETO *et al.*, 2023).

Não foi possível coletar dados de produtividade suficientes para análise estatística de todos genótipos. Coletaram-se dados de produtividade de sete dos doze genótipos relatados: *Bwadife, Dèyèsenmak, Gwadloupeyen, Gwosavyen, Sòpa, Sovenouris e Timòpyon*. Para os demais genótipos, não foram encontrados campos suficientes para compor amostras representativas no momento da colheita.

Ao categorizar a área cultivada, foram identificados três grupos: agricultores com área de 0,08 a 0,78 ha (41%), agricultores com área de 0,79 a 1,95 ha (46,2%) e agricultores com maior área, cultivando de 1,96 a 5,07 ha (12,8%). Os camponeses mencionaram que a maioria dos vizinhos também

estão envolvidos no cultivo da batata-doce, totalizando, conforme indicado pelos camponeses, 431 agricultores na Região de Fondwa. Observou-se que, em média, os camponeses de Fondwa cultivam até três campos de batata-doce por safra, abrangendo área média de 0,57 ha cada, totalizando 1,7 ha por ano.

A utilização de cobertura morta é bem comum, por exemplo o capim vetiver (*Vetiveria zizanioides*) é utilizado antes do cultivo da batata-doce, cuja semeadura é realizada aproximadamente 60 dias antes do plantio. Esta prática é muito interessante, mesmo em curto espaço de tempo, pode contribuir para a fertilidade química, física e biológica do solo. Pesquisas futuras devem explorar a quantidade ideal, tipos e épocas apropriadas para semeadura e manejo desta cobertura.

Quanto à obtenção de mudas para o cultivo de batata-doce, observou-se que a maioria dos camponeses (85%) acessa este insumo por meio de compra, enquanto 12% as recebem como doação, e apenas um caso, dos 39 produtores entrevistados, utilizou produção própria. A compra de mudas geralmente ocorre na região de Léogâne, e as doações são feitas pelos camponeses dessa região aos camponeses de Fondwa. É relevante destacar que as mudas compradas em Fondwa provêm da última safra agrícola de Léogâne.

Critérios de seleção, abrangendo aspectos agronômicos, econômicos e culinários, influenciam a escolha dos genótipos. Oito critérios agronômicos foram mencionados como potencialmente cruciais na escolha: ciclo ou precocidade, tolerância a estresse hídrico no início da colheita, resistência a pragas, tolerância a mato competição e a associações de cultivos, adaptação edafoclimática, boa conservação pós-colheita e a morfologia das raízes-tuberosas.

A seleção de genótipos com precocidade torna-se um critério crucial para os camponeses, pois aquelas com ciclos mais curtos podem ser colhidas antes do período de precipitação mais intensa, resultando em menor índices de perda e menor exposição a pragas. Além disso, a obtenção de preços mais vantajosos no início da colheita é um incentivo adicional citado.

Os genótipos mais utilizados em Fondwa, validados empiricamente pelos camponeses, incluem *Gwosavyen, Gwadloupeyen, Dèyèsenmak, Tiliknè e Sovenouris*. Esses genótipos, introduzidos há cerca de seis anos, são preferidos devido à sua precocidade, tamanho das raízes-tuberosas e produtividade. Após a aquisição das mudas, os camponeses em Fondwa adotam práticas específicas antes do plantio. As mudas são deixadas secando (murchando) na sombra. Segundo agricultores este processo mitiga a deterioração após plantio das estacas. No dia do plantio, as mudas são desfolhadas e cortadas em estacas com cerca de 25 cm, de três a cinco nós. A densidade de plantas adotada pelos camponeses varia de 40.000 a 50.000 estacas ha^{-1}.

Com vistas a fertilidade química do solo, mais de 95% dos camponeses utilizam restos culturais. Não existe critérios quanto a este uso, sendo necessário estudos de caracterização, combinação e definição de recomendação como parte integrante do manejo do sistema de produção. Esta prática e a utilização de sistemas agroecológicos podem alavancar a construção da fertilidade do solo, não somente química, e a produção (MAZER *et al.*, 2022).

A incidência de períodos de estiagem no início do plantio constitui desafio significativo. Em Fondwa, o início da época de plantio de batata-doce, de fevereiro a abril, são comuns períodos de déficit hídrico. O sistema de manejo de solo adotado é o revolvimento e a construção de leiras. Este se dá, conforme camponeses, pois reduz o risco de podridão das raízes tuberosas em final de ciclo, uma vez que Fondwa enfrenta chuvas intensas no período de colheita, ocasionando alagamentos.

Dado que não há infraestrutura para a suplementação hídrica, a cultura torna-se altamente de-

pendente das condições climáticas naturais. Nesse contexto, os camponeses assumem um papel crucial na seleção de genótipos, uma vez que não existe órgão oficial de pesquisa. Torna-se imperativo buscar genótipos de batata-doce adaptados às variações climáticas específicas de Fondwa e do Haiti. Cuba, com condições climáticas semelhantes, já identificou genótipo (INIVIT B-50) adaptado ao estresse hídrico regional, alcançando nestas condições produtividade superior a 4,5 Mg ha^{-1}, considerada muito boa pelos pesquisadores (RODRIGUEZ *et al.*, 2017). Dada a proximidade geográfica, esse genótipo poderia ser testado.

Devido a topografia montanhosa de Fondwa, é crucial adotar práticas de manejo conservacionista, como cobertura do solo (viva e morta), rotação de culturas, combate a incêndios e minimizar o revolvimento do solo. O uso de culturas com alta produção de biomassa vegetal, como *Mucuna aterrima* e *Canavalia gladiata*, e a implementação de práticas agroflorestais, incluindo o transplantio de árvores, arbustos e a preservação das espécies nativas, são estratégias promissoras para a conservação da água e do solo em Fondwa (Blaise *et al.*, 2024, Rolo *et al.*, 2024).

Observou-se que, aproximadamente, 90% dos camponeses de Fondwa cultivam batata-doce, em monocultura, em associação com feijão guandu, milho ou feijão preto. A prática mais comum é o milho e o feijão preto sendo utilizados com culturas antecessoras, e o repolho (*Brassica oleracea* var. *capitata*), uma cultura sucessora. O cultivo do repolho é estratégico para aproveitar as reservas de fertilidade do solo após a produção de batata-doce, além de ser cultura geradora de renda para os camponeses. No entanto, é vital considerar que o repolho, uma cultura exigente em água e insumos, requer práticas cuidadosas para evitar agravar a degradação do solo.

Dada a prática comum de cultivar batata-doce em associação com as culturas citadas, torna-se essencial considerar a capacidade de um genótipo de batata-doce interagir positivamente em tais arranjos. Os cerca de 10% de camponeses que não adotam o cultivo de batata-doce são na sua maioria idosos, incapazes de realizar as atividades físicas exigidas pela cultura.

Embora sejam cultivadas duas safras de batata-doce por ano, a segunda temporada é praticada por 10% dos camponeses, geralmente entre agosto e setembro, com a colheita ocorrendo em fevereiro. A batata-doce emergiu como a cultura econômica dominante nos últimos anos, especialmente após o terremoto de janeiro de 2010. Antes de 2010, o café era a cultura comercial predominante em Fondwa, sendo considerado área de referência no país. Contudo, após o terremoto, com destruição da unidade de beneficiamento existente, os camponeses abandonaram a produção de café, eliminando seus cafezais e intensificando a produção de batata-doce. A batata-doce é a cultura predominante para geração de renda dos camponeses.

No decorre do ciclo da cultura, 80% dos camponeses relatam problemas com insetos. Os camponeses relataram como principais problemas da cultura da batata-doce, dois insetos, denominados, localmente, de *tiyogann* e *denden*. O primeiro foi identificado como *Cylas formicarius*. O segundo tem semelhança com o *Agrypnus* spp no estágio larval, porém tem semelhança com o *Conoderus vespertinus* no estágio adulto. 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 da América do Norte, pode ser que tenha sido introduzido no Haiti nos últimos anos (WILLIS, 2010).

No estágio larval, o *Conoderus vespertinus* perfura raízes tuberosas para se alimentar (WILLIS; ABNEY; KENNEDY, 2010). O dano, que pode variar de pequenos orifícios a túneis profundos e extensos, tem relação direta com o preço final do tubérculo (WILLIS; ABNEY; KENNEDY, 2010).

Outros insetos e roedores atacam a produção de batata-doce em Fondwa, mas em baixa intensidade, exemplo é o denominado *marocas* (*Phyllophaga spp*, Coleoptera: Scarabaeidae). Os camponeses estimam perda de 10% da produção devido aos insetos citados.

Pragas e insetos, como *Cylas formicarius* e *Euscepes postfasciatus*, representam desafio global na produção da batata-doce (CIRAD, 2002). Estratégias como armadilhas de feromônios têm sido eficazes para controlar populações de *Cylas formicarius*, reduzindo danos de cerca de 25% e aumentando a produção (CHALFANT *et al.*, 1990). Estas podem ser feitas de embalagens usadas (galões) perfuradas, no interior dos quais fica suspenso o feromônio e no fundo um sabonete líquido (LAWRENCE *et al.*, 1990; MANRDR, 2016).

O fungo *Beauvaria bassiana* é uma opção efetiva para reduzir danos causados por *Cylas formicarius* (HLEREMA *et al.*, 2017). O uso de iscas larvais é alternativa para o controle do *Conoderus vespertinus* (WILLIS; ABNEY; KENNEDY, 2010).

Em Cuba, um estudo identificou o fungo *Metarhizium* como candidato promissor para o biocontrole de *Cylas formicarius* da batata-doce (BARÓ *et al.*, 2022). Na Costa do Marfim foi testado o efeito repelente de quatro concentrações de extratos de Neem (*Azadirachta indica*) sobre o *Cylas formicarius*. O teste com 20 cL L^{-1} de extrato de folhas causou 85% de repelência (DOUAN *et al.*, 2022). Existe ainda tratamentos químicos com inseticida químico (princípio ativo lampdacialotrina), no caso da aplicação nas mudas esse elimina ovos (MANRDR, 2016).

Apenas 5% dos entrevistados conhecem e sabem como usar estes controles.

Outro relato interessante é quanto a genótipos menos suscetíveis. Segundo os camponeses, os genótipos *Gwosavyen, Gwadloupeyen* e *Sòpa* costumam apresentar “mais buracos”, já genótipos como *Bwadife* e *Mòtifye* apresentam “menos buracos”, o que pode explicar determinada resistência aos insetos.

A produção é planejada para atender às necessidades de mercado e do consumo familiar. Os agricultores, ao cultivarem diversos genótipos, demonstram preferência por alguns destinados à comercialização e outros destinados ao consumo próprio. Um exemplo é o *Bwadife*, genótipo que conquistou a preferência de 84% dos agricultores para consumo próprio devido ao seu perfil gustativo. Os camponeses utilizaram expressões como: “muito saboroso”, “doce”, “sequinho” e “firme” para descrever a preferência. Em contraste, genótipos como *Gwosavyen* e *Bisantnè* recebem pouca apreciação, sendo descritos como “muito macias” e “carentes de sabor”.

A resistência a doenças e pragas representa um critério de extrema importância portanto, genótipos provenientes de outros países, sem prévios testes de adaptação às condições locais, correm o risco de comprometer a produção de batata-doce na região. Uma avaliação da suscetibilidade a pragas em 55 genótipos de batata-doce, acessos e clones, realizada em 17 experimentos de campo nos Estados Unidos, revelou que 43 apresentaram danos significativamente menores causados por insetos em comparação com o genótipo *Beauregard*, recentemente introduzida em Fondwa (JACKSON *et al.*, 2012).

Na Carolina do Sul (EUA), pesquisadores observaram a interferência de plantas espontâneas em dois genótipos, o genótipo *Carolina Bunch* foi superior à *Beauregard* (HARRISON; JACKSON, 2011). Isso sustenta a necessidade de testes com os genótipos cultivados no Haiti. A complexidade da associação da batata-doce com outras culturas, destaca a importância de considerar essa característica na escolha de genótipos (SHEN *et al.*, 2022).

De acordo com o estudo a produtividade média em Fondwa, foi de 2,06 Mg ha^{-1}. Em dado

estatístico, a produtividade para região, foi de 3,5 Mg ha^{-1} e que atingiria uma produção regional de aproximadamente 1.509 Mg (FAOSTAT, 2021). A unidade de venda da batata-doce é a cesta (massa aproximada de 40 kg). No momento da venda, as raízes tuberosas são divididas em: grande, média e pequena, com preços diferenciados. Durante 2022, os camponeses relataram que, na venda direto na propriedade, uma cesta de batata-doce de raízes tuberosas grande, foi vendida por HTG$ 1.750 (*Gourdes Haitianos*) ou seja, US$ 17,50 enquanto para raízes pequenas o valor pago foi de HTG$ 1.000 ou US$ 10,00 As raízes danificadas por roedores ou insetos não são compradas.

Na safra da pesquisa, um camponês vendeu em média 29 cestos de batata-doce e ganhou entre HTG$ 41.000 e 51.000, ou seja, entre USD$ 410,00 e 510,00. A maioria dos camponeses (64%) afirma que o preço de venda da cesta é maior no início da safra. Isso explica a procura dos camponeses por genótipos precoces, mesmo que as produtividades não sejam as mais altas.

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, o Haiti era 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 semelhante a do Haiti (FAO, 2021).

Foi constatado que 30% dos camponeses optam por entregar suas produções nos pontos de comercialização locais, enquanto 70% preferem vender a compradores que retiram diretamente na propriedade. Dos 30% dos camponeses que vendem fora da propriedade, 69% entrega nos mercados locais, por exemplo em Tombe-Gâteau, o principal mercado do 10º distrito de Léogâne, de onde a batata-doce é redistribuída, principalmente para capital Porto Principe. Adicionalmente, 14% da produção é comercializada no mercado de Duffort, enquanto o restante, 17%, é vendido nas cidades de Gressier e Jacmel.

Os camponeses relataram que os preços de venda em Duffort e Porto Príncipe são os melhores. No entanto, apesar do conhecimento dessa disparidade de preços, a limitação principal reside no transporte, o que força os camponeses a venderem predominantemente no mercado local. Uma associação ou cooperativa, que poderia iniciar entorno da aquisição de veículo de transporte poderia ser opção de política pública.

Após a colheita, a parte aérea é destinada aos animais, contribuindo para redução da população de pragas que afetam a batata-doce. Vale ressaltar que, embora realizado em alguns países, no Haiti, não é comum utilizar a parte aérea de batata-doce para alimentação humana. Estratégias como a adoção de boas práticas culturais, incluindo o manejo adequado do solo, espaçamento entre plantas, controle de plantas espontâneas, timing correto de colheita e genótipos menos suscetíveis são alternativas que podem reduzir os danos causados por insetos (CHALFANT *et al.*, 1990).

A conservação pós-colheita foi indicada como importante, embora 70% dos camponeses relatam que a comercialização é no mesmo dia da colheita, parte do colhido é destinada para consumo próprio, escalonado por até dez meses. De acordo com relatos dos camponeses, o genótipo *Bwadife*, pode permanecer no solo por este período, sem deterioração ou ataques de insetos. Essa característica explica o motivo pelo qual 90% dos camponeses a escolhem no cultivo para consumo pessoal.

Outra característica comentada é o valor de mercado que um genótipo pode alcançar. As características visuais das raízes tuberosas, incluindo formato e ausência de defeitos na superfície, são consideradas. Além disso, a atratividade de um genótipo pode ser influenciada pela massa das raízes tuberosas, não apenas pelo tamanho, mas também pela matéria seca. Aspectos como sabor, formato

e cor da polpa também desempenham papel na determinação do valor comercial. Por exemplo o genótipo *Sòpa* de polpa alaranjada clara faz parte dos genótipos mais produzidos pelos camponeses. Mais trabalhos científicos devem ser realizados para caracterização, pois a polpa alaranjada indica β-caroteno, interessante na alimentação humana.

Quanto inqueridos sobre processos de transformação da batata-doce, os camponeses relataram a existência de produtos como pão, suco e farinha, porém são processos incomuns, sendo a preferência a venda direta no campo, no dia da colheita. Nesse contexto, é imperativo promover discussões que abordem opções de processamento. Um estudo, no Quênia, analisou a disposição de consumidores em pagar pelo suco de batata-doce de polpa alaranjada. Este revelou que consumidores rurais estavam dispostos a pagar prêmios de até 2,22 USD (OWUOR *et al.*, 2023).

Estes resultados destacam a oportunidade dos camponeses aumentarem renda por meio da transformação de sua produção. Gerar produtos de valor agregado (agroindústrias) somadas a sistemas agroecológicos de produção podem ser a chave para sustentabilidade agrícola (MAZER *et al.*, 2022). No caso da batata-doce, em função da quantidade de amido, inúmeros processos de transformação podem ser realizados (WEIRICH NETO *et al.*, 2023).

Os camponeses relatam que, culturalmente, a batata-doce desempenha papel significativo em práticas místicas no país. Alguns *loás* (espíritos da religião vodu) são reconhecidos por apreciarem a batata-doce assada (*patat boukannen*), com destaque para o *Kouzen Zaka*. Este é considerado o protetor da agricultura haitiana, sendo reverenciado de maneira especial pelos camponeses adeptos do vodu. Na religião católica é sincretizado como Santo Isidoro, o Lavrador.

Kouzen Zaka é venerado como o *loá* da agricultura e da colheita, além de ser reconhecido como *loá* trabalhador. Sua responsabilidade inclui a proteção dos campos, a promoção de colheitas fartas e a prosperidade na agricultura. Em gestos de agradecimento, os camponeses preparam oferenda composta por batata-doce assada, milho torrado, amendoim torrado, tabletes de coco, coco seco, mandioca e *doukounou* (um prato tradicional da culinária haitiana a base de milho).

A batata-doce também compõem pratos típicos, o mais famoso é o "*tom-tom*", um prato que pode ser feito com árvore-do-pão ou batata-doce. Na versão com batata-doce, esta é cozida em água com sal e posteriormente amassada em um pilão. No dia a dia, os camponeses relataram que o mais comum é fritura (43%), seguido por mistura com arroz e legumes (29%), assadas diretamente no fogo (12%), em composição de caldos (3%) e cerca de 13% relataram usar a batata-doce em pães e bolos (DESSALINES, 2008). Essa diversidade destaca a versatilidade da batata-doce na culinária haitiana, atestando sua importância cultural e na segurança alimentar.

Considerações finais

A batata-doce é a principal cultura econômica em Fondwa. A cadeia de produção apresenta vários problemas, que ficam evidentes na produtividade, que variou de 1,22 a 2,99 Mg ha^{-1}. Comparativamente a outros países do Caribe, a produtividade no Haiti é consideravelmente baixa.

Ações de pesquisa simples e de extensão rural poderiam subsidiar discussões e apresentar soluções de preferencialmente frugais.

Recomenda-se, com urgência, a construção de viveiros para a produção de mudas. Estudos e práticas de manejo conservacionista do solo e da biodiversidade, tais como cobertura do solo, rotação de culturas, plantio direto e sistemas de produção agroecológicos devem ser incentivados para pes-

quisa e adoção pelos camponeses. No Brasil, estudos demonstraram produtividades de 38 Mg ha^{-1}, utilizando genótipos "crioulos" e em sistema agroecológicos, sugerindo a possibilidade de intercâmbio de conhecimentos (SILVA, 2023).

Considerando que mais de 95% dos camponeses utilizam esterco, seria prudente estudar este fertilizante, doses e combinações ideais. Aprimorar melhoramento genético e adaptação edafoclimática dos genótipos locais em vez de importar variedades ou de outras regiões do país é alternativa valiosa que obrigatoriamente deve ser considerada. O genótipo local *Sòpa*, de polpa alaranjada clara, considerada produtiva pelos camponeses, merece atenção especial pois pode desempenhar papel crucial na luta contra a insegurança alimentar no Haiti.

Em relação ao ataque de insetos, observou-se efeito varietal na infestação por *Cylas formicarius*, sendo o genótipo *Bwadife* a menos afetada. Esta é uma das mais apreciadas pelos camponeses, o que mostra que este deve ser estudado. O uso de material vegetal livre de pragas, a prática da rotação de culturas, incorporação do restante do material vegetal no campo após a colheita e genótipos identificados como menos suscetíveis são práticas que podem contribuir para o aumento da produtividade. O uso de armadilhas (feromônios) para mitigar populações de pragas já são relatadas como eficientes (CHALFANT *et al.*, 1990). É sugerido que os camponeses considerem a transformação de sua produção, considerando conservação de água e solos, sistemas agroecológicos de produção, agricultura mais sustentável.

É crucial que a Universidade de Fondwa possua linha de pesquisa e extensão rural destinada a cultura da batata-doce, dedicando tempo e área para experimentos, bem como para formação de técnicos para assistência técnica na referida cultura.

Conclusões

O modo de obtenção de mudas de batata-doce é essencialmente pela compra (85%), seguido pela doação (12%) e produção própria (3%). A força de trabalho no sistema de produção é 100% humana.

O camponês haitiano considera oito critérios para escolha do genótipo a ser utilizado: precocidade, tolerância à estresse hídrico no início da colheita, resistência a praga, resistente a mato-competição e a cultivos consorciados, adaptabilidade ao solo, boa conservação pós-colheita e morfologia das raízes-tuberosas.

Durante a safra agrícola de abril a novembro de 2022, em Fondwa, Léogâne-Haiti, foram identificados 12 genótipos de batata-doce reconhecidos localmente como: *Beauregard, Bwadife, Bwafè, Dèyèsenmak, Gwadloupeyen, Gwosavyen, Lawoz, Mòtifye, Sòpa, Sovenouris, Tilikné e Timòpyon*. Outros 28 genótipos foram citados pelos camponeses, porém não estavam cultivados no campo na safra citada.

A caracterização produtiva de sete genótipos (*Gwosavyen, Gwadloupeyen, Sòpa, Bwadife, Dèyèsenmak, Timòpyon e Sovenouris*) revelou que a produtividade de batata-doce em Fondwa é notavelmente baixa, alcançando valor médio de 2,06 Mg ha^{-1}, com uma variação de 1,22 a 2,99 Mg ha^{-1}.

Agradecimentos

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

Refrências

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**, 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.

BLAISE, G. C. et al. Exploring the scalability and sustainability of community-based agroforestry to achieve planetary health benefits in Haiti's Lower Artibonite Valley. **PLOS Clim**, v. 3, n.10, 2024.

BOYER, J. **Les sols ferrallitiques - facteurs de fertilité et utilisation des sols.** Tome X. OSTROM**,** Paris, p. 1–20, 1982.

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.

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. ORG. **Climat Léogâne: Température moyenne Léogâne, Pluviométrie, diagramme ombrothermique pour Léogâne**. 2021. Disponível em: https://fr.climate-data.org/amerique-du-nord/haiti/departement-de-l-ouest/leogane-764354/. Acesso em: 24 jun. 2022.

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. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **BioFORT: saúde na mesa do brasileiro.** Cartilha-Biofortificacao-Batata-Doce. Embrapa, Brasília DF, p. 1-30, 2014.

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

EMYGDIO, B. M.; CASTRO, L. A. S. **Batata-doce para produção de biocombustível**. Embrapa clima temperado, Pelotas, 2010.

FAO - Food and Agriculture Organization, 2021. **FAOSTAT Estatística Banco de Dados da Food and Agriculture Organization das Nações Unidas**. Roma, Itália. Disponível em: http://www.fao.org/faostat/en/#home. Acesso em: 15 dez. 2023.

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**. San José: Tropical Science Center, 206p. 1967.

ISLAM, M. S. et al. Identification and Characterization of Foliar Polyphenolic Composition in Sweetpotato (*Ipomoea batatas* L.) Genotypes. **Journal of Agricultural and Food Chemistry**, v. 50, n. 13, p. 3718–3722, 2002.

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

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**, v. 52, n. 2, p. 11–28, 1992.

KWAK, S. S. Biotechnology of the sweetpotato: ensuring global food and nutrition security in the face of climate change. **Plant Cell Reports**, v. 38, n. 11, p. 1361–1363, 2019.

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

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

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

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**, v. 8, n. 1, p. 1–25, 2022.

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.

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.

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

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.

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.

PRRNU - **Plan de Réduction des Risques Naturels en zones urbaines.** Ministère de l'Intérieur et des Collectivités Territoriales (MICT), Haiti, p.1-60 2017.

RITSCHEL, 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.

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. 81, 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.

ROLO, V. et al. Agroforestry potential for adaptation to climate change: a soil-based perspective. **Soil Use and Management**, v. 39, p. 1006-1032, 2023.

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

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. **Tuberização de batata-doce em função de épocas de transplantio.** Dissertação (Mestrado em Agronomia - Área de Concentração: Agricultura), Universidade Estadual de Ponta Grossa, 64 f. 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.

WEIRICH NETO, P. H. et al. A agricultura camponesa brasileira e a bioenergia: pesquisa como demanda da extensão. **Revista Orbis Latina**, v.13, n.2, 2023.

WILLIS, R. B. et al. Influence of preceding crop on wireworm (Coleoptera: Elateridae) abundance in the coastal plain of North Carolina. **Journal of Economic Entomology**, v. 103, n. 6, p. 2087–2093, 2010.

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